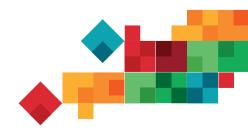
Educação em clima de riscos de desastres

PROGRAMA

CEMADEN EDUCAÇÃO

Educação em clima de **riscos de desastres**

PROGRAMA **CEMADEN EDUCAÇÃO**

São José dos Campos/SP, julho de 2022

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente
Jair Messias Bolsonaro

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES – MCTI

Ministro de Estado
Paulo César Rezende de Carvalho Alvim

Secretário-Executivo – SEXEC
Sergio Freitas de Almeida

Subsecretário de Unidades Vinculadas
Alex Fabiano Ribeiro de Magalhães

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS – CEMADEN

Diretor
Osvaldo Luiz Leal de Moraes

Coordenador-Geral de Pesquisa e Desenvolvimento
José Antonio Marengo Orsini

Coordenadora de Relações Institucionais
Regina Célia dos Santos Alvalá

Educação em clima de **riscos de desastres**

PROGRAMA **CEMADEN EDUCAÇÃO**

Educação em clima de riscos de desastres é uma publicação do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais - Cemaden com o apoio do Programa Ciência na Escola (uma parceria do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações - MCTI, do Ministério da Educação - MEC, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes e da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa - RNP) e da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - Unesco.

Equipe responsável pelo conteúdo: Carla Panzeri, Débora Olivato, Maria Francisca Azeredo Velloso, Marisa Mascarenhas, Rachel Trajber, Silvia Saito e Victor Marchezini

Coordenação: Rachel Trajber

Sistematização: Tereza Moreira

Pesquisa iconográfica e finalização de textos: Claudio Antonio Marques Luiz

Entrevistas e pesquisa de texto: Ângelo Moreira Miranda

Projeto gráfico e diagramação: Edson Fogaça

O conteúdo desta publicação foi produzido ao longo dos anos com a dedicação dos diversos profissionais da equipe do Programa Cemaden Educação, em diálogo com pesquisadores e técnicos do Cemaden, e inúmeras instituições parceiras (universidades, defesas civis, escolas, ONGs).

Agradecimentos: Carlos Afonso Nobre, Fábio Eon Soares, Fernanda Lima-Silva, Heloísa Martins, Victor Mammana.

Agradecimento pela cessão das imagens: Ascom-MCTI, Cemaden, Débora Olivato, Defesa Civil de Santa Catarina, Fiocruz, Liana O. Anderson, Lucineide Pinheiro, Marcelo Gramani, Marcelo Salazar, Maria Rosário Orquiza, Miguel Angel Trejo-Rangel, Pedro Carignato Basilio Leal, Peter Ilicciev, Rachel Trajber, Rafael Almeida, Regina Panceri, Rejane Lucena, Rogério Assis, Rosa Souza, Sonaira Silva.

Foto da capa: Escola em Santarém, Pará. Foto de Lucineide Pinheiro

C397e

Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Brasil).

Educação em clima de riscos de desastres / Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. – São José dos Campos, SP: Cemaden, 2021.
96 p.:il.

ISBN: 978-65-87432-46-5

Publicação com apoio da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco).

1. Desastre ambiental – Gestão de risco. 2. Desastre socioambiental – Gestão de risco. 3. Administração de risco ambiental. 4. Desastre ecológico – Educação ambiental. I. Trajber, Rachel (coord.). II. Programa Cemaden Educação. III. Título.

CDU 502.14

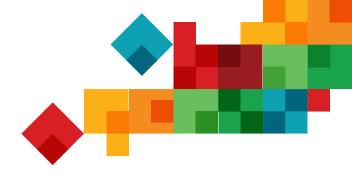
Ficha catalográfica elaborada por: Lorena Nelza F. Silva – CRB-1/2474

Apresentação

Enchentes, vendavais, deslizamentos, secas prolongadas, incêndios florestais, epidemias (dengue, chicungunha) e até a pandemia de coronavírus. Nas últimas décadas tais fenômenos têm se tornado cada vez mais comuns no Brasil. Basta acompanhar os noticiários para descobrir que, com mais frequência, estes eventos transformam-se em desastres com crescente número de vítimas, além de significativas perdas sociais, econômicas e ambientais.

Considerando esta tendência, intensificada pelas mudanças do clima, o governo federal criou, em 2011, o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden). Este órgão, vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), tem como missão pesquisar, monitorar e emitir alertas de riscos de desastres para salvar vidas e diminuir perdas e danos.

O Cemaden monitora atualmente áreas de risco em 1.038 municípios de todas as regiões do país. Um levantamento nesses municípios apontou a existência de cerca de 2.500 escolas sujeitas a riscos hidrológicos e/ou geológicos. Em torno delas vivem mais de três milhões de pessoas. Ainda segundo pesquisa realizada pelo Cemaden em cooperação com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com base no Censo Demográfico de 2010, a população em áreas de risco de 825 municípios chega a 8,3 milhões de pessoas.

Documentos internacionais sobre redução de riscos de desastres, como os Marcos de Ação de Hyogo (2005) e de Sendai (2015), recomendam a criação de estratégias educativas formais e não formais voltadas a diferentes públicos para criar uma cultura de prevenção de desastres. Tais recomendações também estão contidas na Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, instituída em 2012.

No caso brasileiro, depois dos desastres de grandes proporções ocorridos nas últimas 3 décadas em Santa Catarina, Pernambuco, Alagoas, Rio de Janeiro, Bahia, Minas Gerais, São Paulo e Acre, a Educação para Redução de Riscos de Desastres (ERRD) precisa conquistar espaço na educação formal. Desde 2014, o Programa Cemaden Educação promove conhecimentos e metodologias de ERRD. O programa procura criar pontes entre a ciência, os conhecimentos populares/tradicionais e as experiências locais para gerar uma cultura de percepção de riscos.

Esta publicação tem a perspectiva de educar para prevenir. Reúne marcos conceituais de desastres, políticas públicas nacionais e internacionais, conhecimentos e práticas que orientam o trabalho do Programa Cemaden Educação. Esperamos que a sua leitura inspire educadores e educadoras nas escolas, nas defesas civis, em instituições atuantes nos espaços da educação e da comunicação social, a se engajarem em uma aprendizagem permanente dessas questões ao mesmo tempo emergentes e emergenciais. Nosso ideal é contribuir para o bem comum, construindo nosso presente e futuro coletivo pautados na sustentabilidade e na resiliência.

Julho de 2022

Osvaldo Luiz Leal de Moraes

Diretor do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais - Cemaden/MCTI

Marlova Jovchelovitch Noleto

Diretora e Representante da UNESCO no Brasil

Aprender e ensinar sobre **(in)sustentabilidade**

Como a educação pode mobilizar comunidades de aprendizagem para criar e fortalecer a percepção, prevenção e redução de riscos de desastres? Escolas, equipes da Defesa Civil, agentes de saúde, grupos de escotismo... Todas e todos somos chamados, neste momento, a aprender e a ensinar sobre temas como riscos, vulnerabilidades, desastres, sustentabilidade e resiliência.

Vivemos em um mundo que se caracteriza por crescentes riscos: da pandemia às mudanças climáticas. Quando ocorre um desastre, as fragilidades da sociedade se escancaram: desigualdades sociais, desequilíbrios econômicos, degradação ambiental, dificuldade de se pensar no coletivo de forma solidária. Por sua vez, um desastre potencializa novos desastres. Por isso, fazemos um convite: que tal contribuirmos para criar uma cultura de prevenção, cuidando das comunidades de vida em cada local e no planeta?

No Brasil, a estratégia de integração dessa temática nos espaços educativos tem ocorrido em diálogo com a Educação Ambiental (EA). Afinal, tanto a Educação para Redução do Risco de Desastre (ERRD) quanto a EA contribuem para a compreensão crítica das questões socioambientais e para a participação transformadora na sociedade. Com as aprendizagens destas duas áreas combinadas, a educação ganha contornos ainda mais transformadores, incluindo o questionamento dos sistemas produtivos e dos modos de vida insustentáveis que levam aos desastres, a fim de refletir como tornar as comunidades mais resilientes.

Esta publicação busca, sobretudo, a prevenção como exercício de cidadania, promovendo a compreensão das causas das diferentes vulnerabilidades. Contribui, ainda, para superar

a naturalização dos desastres e o sentimento de impotência das pessoas, mobilizando o conhecimento da realidade para a ação transformadora.

Nessa perspectiva, as escolas e as comunidades tornam-se espaços para pesquisar, diagnosticar as condições locais dos riscos, monitorar os fenômenos socioambientais, compartilhar conhecimentos, entender e alertar possíveis desastres. Nas páginas a seguir, você terá chance de construir capacidades para enfrentar este tema da contemporaneidade que é, ao mesmo tempo, emergencial (ou seja, urgente) e que só agora começa a ser tratado na sociedade brasileira (ou seja, é emergente na pauta social).

Mãos à obra para transformar!

Regina Alvalá

Coordenadora de Relações Institucionais do Cemaden

Rachel Trajber

Pesquisadora Cemaden Educação

Sumário

Foto: Rogério Assis

Virada conceitual:
ideias que mudam a concepção

Escolas sustentáveis e comunidades resilientes em tempos de eventos extremos.

Foto: Marcelo Salazar

De desastres naturais para desastres socioambientais

Por muito tempo acreditou-se que os desastres eram fatalidades da natureza ou da vontade divina. Porém, observamos que um fator fundamental para um evento extremo se converter em desastre é a presença humana. Isso nos leva a conceituar desastre como uma séria interrupção no funcionamento de uma comunidade, em qualquer escala, com registro de perdas humanas e/ou materiais, que superam a capacidade da comunidade afetada de lidar com a situação.

Outra característica significativa no conceito de desastres é a de que o risco do desastre antecede a sua ocorrência. Ou seja, fenômenos naturais só revelam riscos negligenciados cujas situações de vulnerabilidade social, econômica, política ou institucional produzem-se cotidianamente em determinado local. Isso faz com que, mesmo sendo desencadeados por elementos naturais, como um vírus, um rio, a chuva ou o fogo, os desastres tenham um caráter socioambiental e podem ser evitados.

Vivemos em sociedade de risco

O próprio conceito de natureza está cada vez mais sendo ressignificado pela ação humana. Para alguns estudiosos, como o sociólogo alemão Ulrich Beck, vivemos em Sociedade de Risco. O desenvolvimento industrial e tecnológico expõe as pessoas a situações de perigo, que se manifestam em nosso cotidiano, mas que se agravam com a ocorrência de fenômenos naturais em áreas sob crescente intervenção antrópica.

Um exemplo é o desastre de Fukushima, no Japão. Em 11 de março de 2011, um terremoto de 8,7 graus de magnitude gerou um tsunami na costa japonesa. O tsunami atingiu a usina nuclear de Fukushima, danificando três dos seis reatores e causando um desastre nuclear de grandes proporções com cerca de 1.600 mortes. A proximidade entre o mar e essa obra de risco aumentou exponencialmente os efeitos do evento, tornando-se impossível calcular os danos ambientais e sociais, inclusive em outros países, com efeitos que persistem ainda hoje.

Outro caso é a Amazônia. Ela é vital para a formação das chuvas e a promoção do bem-estar, no sul e sudeste do Brasil, no Uruguai, Paraguai e Argentina. Nas últimas décadas, a ação humana

vem influenciando o ciclo das chuvas na região. O desmatamento e o uso generalizado do fogo em incêndios criminosos, em interação com as mudanças climáticas, produzem um círculo vicioso que provoca a secagem da floresta e aumenta a sua vulnerabilidade a cada ano.

O Instituto de Pesquisas da Amazônia - IPAM estima que cerca de 20% da floresta original já foi colocada abaixo. Antes, supunha-se que se o desmatamento da Amazônia chegasse a 40%, a floresta viraria uma savana. Hoje, se vê que só com 25% de desmatamento, a floresta vai chegar a um ponto de não retorno.

Esta situação é provavelmente não apenas a maior, mas também a mais iminente ameaça de colapso socioambiental das sociedades da América do Sul, sem contar suas reverberações possíveis no planeta.

Sem florestas, não há água, não há agricultura, não há freio ao aquecimento global, não haverá, em breve, sociedade.

Em que era geológica estamos?

O nível dos impactos humanos sobre o meio ambiente é tão alto que o químico holandês, Paul Crutzen, propôs a criação de uma nova era geológica: o Antropoceno. Nesta era, a humanidade ocupa a quase totalidade dos espaços terrestres, imprimindo sobre a natureza as feições de um modelo de desenvolvimento com intensidade capaz de alterar a biosfera.

Na visão da escritora e ativista canadense Naomi Klein o termo mais correto seria ***Capitaloceno***. Afinal, o capitalismo tornou-se o sistema dominante, hegemônico e, ao mesmo tempo, gerador de profundas desigualdades sociais em escala global. Segundo esta visão, a crise das mudanças climáticas se deve não só ao excesso de carbono lançado na atmosfera, mas a causas socioeconômicas complexas, que envolvem decisões políticas e práticas, imperialismos, biotecnologias, militarismo, bem como deslocamentos de pessoas e mercadorias pela Terra.

O que são riscos de desastres?

As ameaças e as vulnerabilidades constituem elementos centrais para determinar o risco de um desastre. A seguinte equação mnemônica sintetiza os fatores envolvidos na ampliação ou diminuição dos riscos:

$$R = A \times [(V/C) - M]$$

Isso parece um “bicho de sete cabeças”, mas não é. Na equação, o R representa o risco de desastre, o A a ameaça, o V a vulnerabilidade, o C a capacidade e o M a mitigação. Dessa forma, desastres podem ser definidos como resultado da combinação da exposição a ameaça/perigo,

com a vulnerabilidade existente, a capacidade de proteção das pessoas e comunidades e as políticas públicas e ações para reduzir as consequências negativas e potenciais do risco.

Vamos compreender melhor

Risco de desastre – Probabilidade de ocorrer um evento extremo com perdas humanas e/ou materiais. Nas palavras do pesquisador Allan Lavell, seriam as condições latentes que anteveem um desastre futuro.

Ameaça ou perigo – Evento adverso que, dependendo de sua intensidade e frequência, pode provocar danos ao ser humano, ao meio ambiente e/ou aos bens materiais. A ameaça pode ser de origem física (como terremotos, furacões, tsunamis, secas ou deslizamentos), biológica (epidemias virais) ou tecnológica (derramamento de produtos químicos, radiação, rompimento de barragens, entre outras).

Vulnerabilidade – Refere-se à fragilidade e à insegurança causadas pela falta de acesso a recursos e incapacidade das pessoas e comunidades expostas ao perigo em responder aos impactos dos desastres. Isso pode ocorrer devido à fragilidade física (de crianças, idosos ou pessoas com deficiência), ao isolamento social ou mesmo à dificuldade de acesso a políticas públicas (de saneamento, habitação, transportes etc.). Vale salientar que a vulnerabilidade se agrava em situações de pobreza, mas esses dois termos não são sinônimos.

Capacidade – Combinação de todos os pontos fortes, atributos e recursos disponíveis dentro de uma organização, comunidade ou sociedade para gerenciar e reduzir os riscos de desastres e fortalecer a resiliência. Pode incluir infraestrutura, instituições, conhecimentos e habilidades humanas e atributos coletivos, como senso comunitário, liderança e gestão.

Mitigação – Redução ou minimização dos impactos adversos de um evento perigoso, por meio de ações estruturais (de saneamento, habitação) e não estruturais (planos de contingência, sistemas de alerta). Tais impactos, em particular dos perigos naturais, muitas vezes não podem ser totalmente evitados, mas sua escala ou gravidade pode ser substancialmente diminuída por várias estratégias e ações. Isso talvez explique por que a mesma tempestade tropical causa milhares de vítimas em países sem estrutura de prevenção e nenhuma vítima em outro, que possui sistemas de alerta e estruturas sociais de suporte.

Papel da educação

Se o risco é socialmente produzido, a educação pode ajudar a reverter este quadro. Seu papel é contribuir para transformar as condições que produzem desastres, diminuindo a vulnerabilidade da comunidade e do meio ambiente, e aumentando a capacidade de prevenção. Em resumo, os desastres não são naturais, são uma construção social e podem ser reduzidos por meio da educação e de processos participativos envolvendo a comunidade.

> ***Devemos estar ao lado dos grupos sociais mais vulneráveis. Os desastres não somente expressam as gigantescas desigualdades sociais existentes, como muitas vezes acentuam essas desigualdades.***
>
> *Anderson Sato, Instituto de Educação de Angra dos Reis/ Universidade Federal Fluminense*

PARA APROFUNDAR

TRAJBER, R.; OLIVATO, D.; MARCHEZINI, V. *Conceitos e termos para a gestão de riscos de desastres na educação*. Disponível em: <http://educacao.cemaden.gov.br/medialibrary_publication_attachment?key=EDtGLgxTQiYIb8yFZUCUND1dSaw=>. Acesso em 20 jun. 2021.

BECK, U. 2011. *Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade*. São Paulo, Editora 34. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5299999/mod_resource/content/1/Ulrich%20Beck%20-%20Sociedade%20de%20risco_%20Rumo%20a%20uma%20Outra%20Modernidade.pdf>. Acesso em 20 jun. 2021.

KLEIN, Naomi. This changes everything: capitalism vs the climate. Penguin Books, 2014.

BLAIKIE, P. et al. Vulnerabilidad: el entorno social, político y económico de los desastres. LA RED, 1996. Disponível em: <https://www.desenredando.org/public/libros/1996/vesped/vesped-todo_sep-09-2002.pdf>. Acesso em 08 nov. 2021.

LAVELL, A. Ciencias Sociales y Desastres Naturales en America Latina: un encuentro inconcluso. In: Andrew Maskrey (Org.), Los desastres no son naturales (pp.111-125). Panamá: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. 1993.

WISNER, B., GAILLARD, JC, and KELMAN, I. (2012). "Framing disaster: Theories and stories seeking to understand hazards, vulnerability and risk". In B. Wisner, JC Gaillard, & I. Kelman (Eds.), The Routledge handbook of hazards and disaster risk reduction (pp. 18–34). London: Routledge.

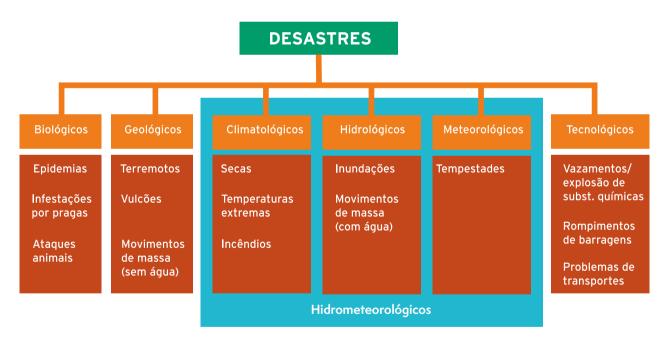
MARQUES, L. *Ponto crítico na Amazônia*. Jornal Unicamp versão web. Disponível em: https://www.unicamp.br/unicamp/ju/artigos/luiz-marques/ponto-critico-na-amazonia. Acesso em: 03/12/2021.

Tipologia de desastres

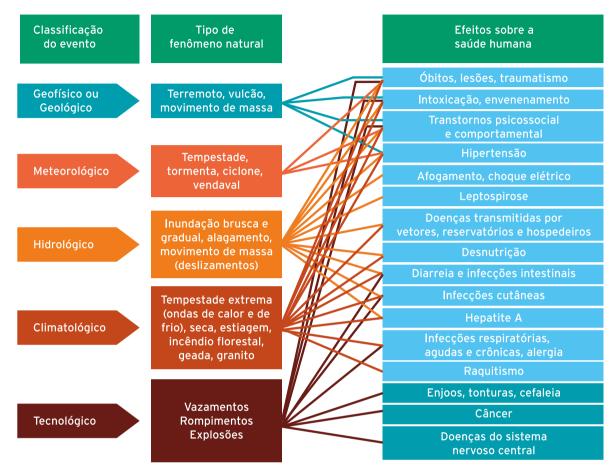
Um país sem vulcão, terremoto, tsunami ou furacão.
Somos tão privilegiados assim?

Foto: Marcelo Gramani

Um giro pelo mundo

De acordo com o Centro de Pesquisa em Epidemiologia de Desastres, desde 1900 já ocorreram cerca de 22 mil desastres de grandes proporções em todo o mundo. Os dados estão disponíveis na plataforma EM-DAT, criada em 1988. Dentre os desastres ocorridos no século XX e nas duas décadas iniciais deste século, podem ser caracterizados como desastres os seguintes fenômenos:

Fonte: adaptado de EM-DAT.

Impactos sobre a saúde

Estes são alguns dos problemas que os diferentes tipos de desastres podem causar nas pessoas, seja individual ou coletivamente.

Fonte: adaptado de EM-DAT

Chuva em Nova Friburgo - RJ, 2011. Lateral de edifício é atingido por escorregamento de rochas e solo.

Chuva no Morro do Baú - SC, 2008. Deslizamento de encosta provoca o desvio da água do rio.

Fotos: Marcelo Gramani

Água D+, Água D-: o que faz a diferença no Brasil

Os desastres no Brasil quase sempre têm a ver com o excesso de chuva ou a falta dela.

Enchente ou cheia – Quando chove muito e um corpo d'água, como uma lagoa ou um rio, chega à cota máxima da calha, mas não transborda.

Inundação – A água transborda e atinge as áreas marginais de planícies e várzeas.

Alagamento – Acúmulo momentâneo de águas em áreas mais baixas, com deficiência de drenagem. Nas cidades, as áreas de enchente e inundação são urbanizadas sem planejamento, com a impermeabilização do solo, falta de drenagem pluvial, canalização de córregos ou lixo, que vai entupir bueiros e barrar o escoamento da água.

Enxurrada – Acontece durante chuvas torrenciais em áreas com declividade e excesso de impermeabilização do solo. O escoamento superficial das águas ganha velocidade e força, arrasta veículos, pessoas, arranca árvores e causa até o deslizamento de grandes blocos de pedras e massas de terra.

Deslizamento – Fenômeno comum em serras e morros durante as chuvas intensas, quando a força das águas provoca escorregamento de terra, lama e pedras. Pode impedir o tráfego nas estradas ou isolar comunidades inteiras. Encostas densamente povoadas, com lançamento de águas servidas e falta de saneamento básico são muito vulneráveis a esse tipo de desastre.

Erosão fluvial – Perda de solo da margem do rio, A ausência de mata ciliar aumenta a erosão nos rios. Na Amazônia, as cheias dos rios escavam cavernas subterrâneas desbarrancam as margens, levando casas, escolas e o que estiver próximo à beira. São chamadas "terras caídas".

Erosão marinha – Provocada pelas ondas, marés e correntes que atingem a costa. A ocupação desordenada do litoral, a elevação do nível do mar devido ao aquecimento global e a retirada de areia para obras e aterros têm multiplicado os efeitos da erosão nas costas litorâneas.

Tornado – Tempestade criada por ventos ciclônicos, redemoinhos que giram em velocidade acima de 400km/h. As nuvens atingem mais de 15 mil metros de altura e os ventos formam um funil que, ao tocar o solo, têm alto poder destrutivo. É mais comum na Região Sul do Brasil .

Tromba d'água – Tornado que se forma sobre grandes corpos d'água, como o mar, baías, represas. Embora os ventos não sejam tão intensos, tem grande poder de destruição ao atingir embarcações ou áreas de terra firme. É mais comum nas regiões Sul e Sudeste do país.

Geada – Fenômeno típico das Regiões Sul e Sudeste, em áreas montanhosas, com baixas temperaturas, baixo teor de umidade e ausência de nuvens. Desastres com geadas causam mais prejuízos econômicos, como a perda de safras.

Granizo – Conhecido como "chuva de pedra", o fenômeno se forma em nuvens muito altas, as cumulonimbus. Está associado à entrada de frentes frias com fortes ventos nos meses de primavera e verão, quando pode provocar danos às plantações, além de desalojar as pessoas.

Incêndio florestal – Desastre que tem aumentado devido à crescente ocupação de biomas, como o Cerrado, o Pantanal e a Amazônia. Origina-se de queimadas para desmatar feitas sem critérios de segurança nos meses mais secos e com ventos fortes. O fogo se alastra, destruindo o que encontra de vida e lança enormes quantidades de gases de efeito estufa na atmosfera.

Estiagem – Ocorre devido à falta, ao atraso ou à redução das chuvas esperadas para determinada época do ano. A estiagem baixa o nível de rios e reservatórios, ocasionando perda de safras e rebanhos, comprometendo o abastecimento de água e o fornecimento de eletricidade, bem como favorecendo incêndios florestais.

Seca – Trata-se da forma crônica da estiagem. Quando a estiagem ocorre com frequência, provoca grave desequilíbrio hidrológico, impedindo a perenidade dos corpos d'água e comprometendo as atividades econômicas. É a grande responsável pelo êxodo rural em trechos do Nordeste brasileiro, mas está se generalizando em diversas regiões brasileiras..

> ***"A enxurrada carregou tudo que havia pela frente, inclusive as cercas e muros que nos dividiam. Tivemos que nos unir para responder àquela catástrofe."***
>
> *Sandro Schotz, professor de Nova Friburgo/RJ*

PARA APROFUNDAR

AMARAL, Rosangela do; GUTJAHR, Mirian Ramos. Desastres naturais. Série *Cadernos de Educação Ambiental*, 8. São Paulo : IG/SMA, 2015. 3ª ed. revisada.

Atlas Sedec está disponível em: <https://atlas.ceped.ufsc.br/>. Acesso em 08 nov 2021.

EM-DAT. *Emergency Events Database*. The OFDA/CRED International Disaster Database. Université catholique de Louvain, Brussels, Belgium. Disponível em: <http://www.emdat.be/>. Acesso em 20 jun 2021.

Terminologia UNISDR sobre redução de risco de desastres: <https://www.undrr.org/terminology>. Acesso em 23 jun 2022.

Em clima de crescentes desafios

Foto: Marcelo Gramani

Desastres revelam vulnerabilidades e exigem ações de prevenção.

Somando, multiplicando e potencializando desastres

Conforme estudo realizado pela Organização Meteorológica Mundial, o número de desastres associados a eventos extremos cresceu cinco vezes desde 1980. Nos últimos 40 anos, ocorreram mais de 11 mil desastres, ocasionando a morte de 2 milhões de pessoas. As perdas econômicas nesse período foram de US$3,6 trilhões, valor equivalente a toda a riqueza que a França, sexta economia mundial, gerou em 2019.

O mais chocante, no entanto, é que entre 2000 e 2019 ocorreu quase o dobro (7.348) de desastres das duas décadas anteriores (1980-1999), período em que esse número chegou a 4.212. As ocorrências nestas duas primeiras décadas do século XXI já mataram 1,23 milhão de pessoas e afetaram direta ou indiretamente a vida de outras 4,2 bilhões. Com a pandemia de Covid-19, esses números tornaram-se exponenciais e ainda não é possível contabilizar as enormes perdas humanas e econômicas decorrentes deste, que é um desastre socioambiental de grandes proporções.

Mudança do clima, um imenso desafio

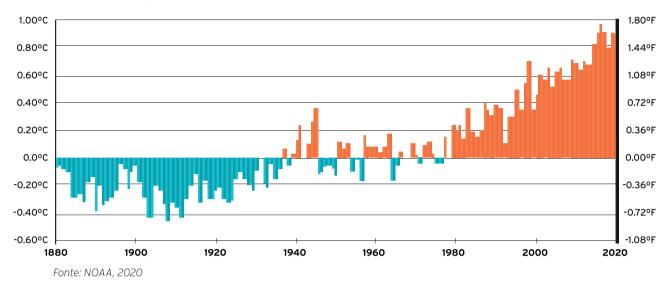
Inegavelmente, o clima da Terra está mudando. O aumento das temperaturas médias da Terra é algo verificável por meio dos estudos climatológicos. Um estudo divulgado pela Administração Oceânica Atmosférica Nacional (NOAA), dos Estados Unidos, comparou medições tanto das temperaturas da superfície terrestre quanto da superfície marinha em mais de 20 mil estações meteorológicas espalhadas pelo planeta. O estudo concluiu que agosto de 2020 foi o segundo mês mais quente desde o início das medições, em 1880.

Alterações que intensificam desastres

As medições sistemáticas mostram que o clima está mudando. Mas outro fenômeno ficou mais frequente: os extremos de temperatura e precipitação. Invernos repletos de nevascas, verões tórridos, assim como secas prolongadas, incêndios florestais devastadores, ou temporadas

chuvosas cada vez mais curtas e intensas tornaram-se comuns nos noticiários. Tudo isso aponta para o aumento da frequência e da intensidade de desastres relacionados a calor e frio, chuvas e secas.

Terras e oceanos no planeta

Fonte: NOAA, 2020

O aumento da temperatura global registrado nas superfícies dos oceanos e terrestres nos meses de agosto entre 1880 e 2020.

Tempo e clima: qual a relação?

Vale uma distinção entre estes dois termos, que estão inter-relacionados, porém são coisas diferentes:

"São as gerações futuras que terão a responsabilidade de conviver com condições cada vez mais adversas em termos de desastres".

Sandra Hacon, especialista em avaliação de riscos à saúde humana da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)

Exemplos recentes

Em julho de 2021, dois fenômenos na mesma semana causaram alvoroço nos noticiários internacionais: as inundações na Alemanha e as ondas de calor no Canadá. Esses eventos típicos de verão ocorreram com intensidade e número de vítimas nunca vistos nesses países, reconhecidos por suas medidas de prevenção. Com as mudanças do clima, a tendência é que isso ocorra com mais frequência e intensidade. E nós, estamos preparados?

Efeitos colaterais

Em médio e longo prazo, os extremos de temperatura geram como "efeitos colaterais elevação do nível dos oceanos, escassez de água potável, perdas maciças de biodiversidade, empobrecimento dos solos e desertificação de paisagens. Além disso, há muito mais gente vivendo em áreas de risco, o que agrava o problema. Ao encontrarem as condições de vulnerabilidades humanas produzidas e reproduzidas por um modelo civilizatório desigual e injusto, esses fenômenos se tornam catástrofes.

Foto: Sonaira Silva, Acre

Incêndios provocam a mudança do clima.

5 motivos para relacionar mudanças climáticas com aumento do risco de desastre

1. *Ampliam a frequência e a escala dos eventos extremos.*

2. *Intensificam ameaças que antes eram consideradas "normais", mas agora demandam planos e recursos em mais larga escala para produzir respostas eficazes.*

3. *Geram novas ameaças que antes não eram frequentes em determinado território.*

4. *Afetam o suprimento de alimentos e de água, reduzindo a sua disponibilidade, já que agravam as condições climáticas para cultivá-los.*

5. *Aumentam a vulnerabilidade das populações mais pobres, que encontram dificuldade em retomar os seus meios de vida após a ocorrência de eventos cada vez mais frequentes. Em busca de outros locais para sobreviver, essas populações tornam-se refugiados climáticos.*

O drama dos refugiados climáticos

Só em 2018, 17,2 milhões de pessoas de 148 países foram obrigadas a abandonar suas casas devido a desastres. Estes dados são da Plataforma sobre Deslocamentos de Desastres, iniciativa intergovernamental lançada em 2012 e situada em Genebra, na Suíça. Esta plataforma envolve esforços de 19 países em torno de uma agenda de boas práticas sobre como se preparar para a migração forçada devido aos graves efeitos das mudanças do clima.

A migração age como uma resposta adaptativa quando as condições climáticas dificultam a vida em determinada região. À medida que as mudanças climáticas se intensificam, a disputa por recursos naturais escassos tende a gerar conflitos armados e busca de saídas por meio de deslocamentos transfronteiriços, causando crises diplomáticas e humanitárias.

As respostas nacionais e internacionais a esse desafio têm sido insuficientes e a proteção das pessoas afetadas permanece inadequada. Trata-se, portanto, de um desafio global para o qual os especialistas convergem no receituário: a prevenção de desastres ainda é a melhor saída (e a mais barata também) para esses deslocamentos compulsórios.

Acordos globais para minimizar efeitos devastadores

A comunidade científica mundial traçou cenários para diferentes graus de aquecimento, que variam de acordo com a eficácia das políticas ambientais adotadas atualmente em âmbito internacional. Fala-se em aquecimento de +1,5ºC, +2ºC, +3ºC e até +4ºC, a depender do comportamento que as sociedades adotarem diante desse fenômeno.

De acordo com o último relatório do Painel Internacional das Mudanças Climáticas (IPCC), o cenário obviamente mais desejável seria um aquecimento global controlado entre +1,5ºC e +2ºC da temperatura média global. Além desse patamar, as consequências poderiam se tornar imprevisíveis. Acordos assinados pela maioria dos países estão sendo formalizados com a expectativa de minimizar os riscos relacionados às mudanças do clima.

Preparar-se para o inesperado: como lidar com as mudanças climáticas?

Adaptação – Refere-se a fazer os ajustes em nossas práticas, processos e estruturas (sociais, econômicas e ecológicas) para moderar danos potenciais. Exemplo: modificação de sementes e plantas para se adaptarem às condições climáticas extremas, construir comportas para evitar a invasão do mar sobre áreas costeiras habitadas. Ou ainda, reduzir os riscos de desastres, fortalecendo a capacidade de resposta das populações mais vulneráveis.

Mitigação – Trata-se de abordar as causas mais profundas das mudanças climáticas, realizando esforços para reduzir ou prevenir a emissão de GEE. Isso implica, por exemplo, limitar o consumo de combustíveis fósseis, adotando matrizes energéticas menos impactantes, ou evitar o consumo de carne bovina, cuja criação avança sobre áreas das florestas tropicais, ou ainda, intensificar a proteção das Terras Indígenas contra invasões.

Está na lei

Há décadas, a questão climática é motivo de debates e embates entre os países, devido à necessidade de mudanças no atual modelo de crescimento econômico. Medidas para mitigar os seus riscos foram propostas em âmbito internacional e também no Brasil. Estes são os principais marcos regulatórios para a questão climática.

Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) – Tratado firmado por quase todos os países durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio-92. O seu objetivo era evitar o crescimento desenfreado da concentração de GEE (Gases de Efeito Estufa) na atmosfera. Este tratado estabeleceu os chamados "protocolos" para atualizar periodicamente limites no nível de emissões. Para isso, os países membros reúnem-se nas chamadas "Conferências das Partes", mais conhecidas como COP, que ocorrem a cada dois ou três anos, e definem metas globais e compromissos dos diversos países no controle das suas próprias emissões.

Política Nacional sobre Mudança do Clima - Integrando os esforços mundiais para redução das emissões de GEE, o governo brasileiro instituiu a Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009). Esta política tem como objetivo criar as condições internas para limitar as emissões de GEE e para adaptação e mitigação das mudanças climáticas. O foco está em quatro eixos: (1) oportunidades de mitigação; (2) impactos, vulnerabilidade e adaptação; (3) pesquisa e desenvolvimento; e (4) educação, capacitação e comunicação.

Pandemia: quando as adversidades se somam

Mas como o aparecimento de pandemias se relaciona com o cenário de mudanças climáticas? Cientistas que estudam este tema ainda não têm respostas conclusivas, mas mostram causas semelhantes tanto das pandemias quanto do aquecimento global. Segundo o climatologista Carlos Nobre, várias das recentes epidemias – ebola, H1N1, bem como a hipótese mais difundida sobre o surgimento do novo coronavírus, têm suas origens na perturbação dos ambientes naturais. A ocupação desequilibrada de biomas florestais, associada à criação e ao consumo de animais silvestres, são causas comuns do aparecimento de epidemias.

Com as mudanças do clima, diversas modificações do ambiente têm potencial para o surgimento de pragas e doenças capazes de atingir direta ou indiretamente os seres humanos. Doenças tropicais, como dengue e malária, aumentariam as chances de se tornar epidêmicas ou mesmo

pandêmicas. Por outro lado, doenças típicas de animais consumidos por humanos também têm chances de se tornarem vetores de doenças graves. Conforme os climatologistas, portanto, comportamentos e ações de emergência devido a pandemias podem vir a se tornar comuns em médio-longo prazo.

Precisamos mudar o clima ou o sistema?

Além de reduzirem as chances de epidemias e pandemias, comportamentos individuais e coletivos baseados em modos de vida mais sustentáveis e pautados no controle de GEE e da poluição teriam impactos benéficos. Quanto menor a quantidade de emissões, maior a resiliência da população no enfrentamento de doenças respiratórias crônicas e de epidemias.

PARA APROFUNDAR

Relatório "*The Human Costs of Disasters 2000-2019*", publicado pelas Nações Unidas, disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/2020/10/13/mundo-corre-o-risco-de-se-tornar-um-inferno-inabitavel-para-milhoes-diz-onu>. Acesso em 20 out. 2020.

Dados sobre clima disponíveis em: <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/202008>. Acesso em 27 out. 2020.

Sobre a pandemia de Covid-19: A Oxfam divulgou um relatório intitulado "O vírus da desigualdade", mostrando como a pandemia escancarou as desigualdades entre ricos e pobres. Documento disponível em: <https://www.oxfam.org.br/blog/enriquecimento-dos-bilionarios/>. Acesso em 06 jun. 2021.

Depoimento do prof. Carlos Nobre: Covid-19 e clima: como estão conectados. Webinário do Pacto Global, disponível em: <https://www.pactoglobal.org.br/noticia/43>. Acesso em 09 nov. 2021.

Sobre refugiados do clima:
Plataforma sobre Deslocamentos de Desastres: < https://disasterdisplacement.org>

Rede Sul-Americana para as Migrações Ambientais (Resama): <https://resama.net/author/resama2/>.

No Brasil, o Observatório de Migrações Forçadas realiza estudos sobre deslocamentos forçados devido a desastres e a projetos de desenvolvimento:
< https://igarape.org.br/apps/observatorio-de-migracoes-forcadas/>.

Sobre os desastres na Alemanha e no Canadá:

Inundações na Europa e calor extremo reforçam a urgência de ação climática. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/136679-inundacoes-na-europa-e-calor-extremo-reforcam-urgencia-de-acao-climatica>.

Uma educação que fortalece a ação transformadora

Por uma cultura de percepção e prevenção para a pessoa e a coletividade.

Foto: acervo Cemaden

Educação para Redução de Riscos de Desastres

O Unicef e a Unesco definem ERRD como um “processo pelo qual os sujeitos de aprendizagem são motivados a construir uma compreensão das causas e consequências dos riscos de desastres, de modo a torná-los aptos a atuarem proativamente na prevenção, na mitigação, na emergência e a se tornarem resilientes aos desastres”.

No Brasil, desde 2005 alguns textos já faziam menção à urgência de se implantar políticas públicas de Educação Ambiental crítica e emancipatória capazes de questionar as causas sociais que ampliam os riscos de desastres. Essa ênfase também está presente nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, aprovadas pelo Conselho Nacional de Educação em 2012.

Do ensino para a aprendizagem: imaginar, explorar, pesquisar

Entendemos que uma consistente abordagem sobre riscos de desastres concebe a educação como processo participativo de reflexão-ação crítica e transformadora da realidade socioambiental. Essa visão inspira-se na pedagogia de Paulo Freire, o que inclui a revisão de valores, da ética, das atitudes e das responsabilidades individuais e coletivas. Tal perspectiva se diferencia de outras práticas educativas consideradas comportamentais, ou seja, daquelas que enfatizam a mera transmissão de conhecimentos técnicos sobre os desastres e orientações sobre como se proteger individualmente.

Nessa perspectiva, as escolas podem agregar conhecimentos técnicos e científicos sobre a temática dos desastres aos saberes vivenciais de cada localidade. Dessa forma, tornam-se “comunidades aprendentes”, que, conforme Carlos Rodrigues Brandão, promovem a mobilização para intervenções no território. A pesquisa, que segundo Boaventura de Souza Santos, é uma “prática social de conhecimentos”, constitui ferramenta essencial de participação para essas comunidades, tornando-as sujeitos da produção de conhecimentos e da ação transformadora das suas próprias condições de existência. O resultado é uma aprendizagem inovadora, significativa e com forte vinculação à realidade cultural e socioambiental das comunidades.

Importantes referenciais

A visão que orienta o trabalho de educação voltada à redução de riscos e à prevenção de desastres baseia-se em documentos nacionais e internacionais que vale a pena conhecer.

Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global **–** *Este documento foi construído no âmbito da sociedade civil planetária, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92):*

> *"Comprometidos com a proteção da vida na Terra, reconhecemos o papel central da educação na formação de valores e na ação social. Nos comprometemos com o processo educativo transformador através de envolvimento pessoal, de nossas comunidades e nações para criar sociedades sustentáveis e equitativas. Assim, tentamos trazer novas esperanças e vida para nosso pequeno, tumultuado, mas ainda assim belo planeta".*

<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/tratado.pdf>.

Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) **–** *A Lei nº 9.795/99 estabelece parâmetros para a prática da educação ambiental formal e não formal, definindo-a como:*

> *Artigo 1º - "Os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade".*

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>.

Diretrizes Curriculares de Educação Ambiental (DCNEA) *– A Resolução nº 2 do Conselho Nacional de Educação (CNE) de 15 de junho de 2012, cita explicitamente a prevenção de desastres, no sentido de: "Contribuir para [...] a revisão de práticas escolares fragmentadas para o estabelecimento de relações entre as mudanças do clima e o atual modelo de produção, consumo, organização social, visando à prevenção de desastres ambientais e a proteção das comunidades". Assim, a educação ambiental atua criticamente na superação de padrões predatórios e de modos de vida insustentáveis.*

<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf>.

Protocolo Nacional Conjunto para a Proteção Integral em Situação de Riscos e Desastres *– Portaria Interministerial nº 02, de 6 de dezembro de 2012, editada pela Secretaria Nacional de Direitos Humanos da Presidência da República.*

> *"Considerando a necessidade de redução de vulnerabilidades, institui parâmetros para a atenção diferenciada e a proteção de crianças, adolescentes, pessoas idosas e pessoas com deficiência em situação de riscos e desastres."*

<https://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2014/07/portaria_interministerial_-_protocolo_de_riscos_desastres_-_07-12-2012_-_coleta_de_assinaturas_1.pdf>.

Da proteção para a transformação

Do encontro e diálogo entre conhecimentos técnicos e científicos e saberes locais surgem possibilidades inexploradas para toda a comunidade escolar e o seu entorno. O foco está na criação de planos de ação voltados a transformar realidades. Além de gerar a compreensão dos riscos e das vulnerabilidades, torna-se possível construir caminhos para a sustentabilidade e a resiliência, juntamente com a redução de riscos de desastres, por meio da educação e da ampla rede de atores existentes no território. Considerando que o desastre se refere a determinada situação de risco já instalada no local, as pessoas se capacitam para o diálogo com o Estado em torno de medidas que visam reduzir fatores de risco e vulnerabilidades.

O que o currículo escolar atual oferece?

No ambiente escolar, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe incluir os chamados "temas transversais" a critério dos sistemas de ensino. A ERRD não é mencionada entre estes temas. Mas, se vinculada a uma Educação Ambiental crítica e pautada na ação socioambiental, pode contribuir para aumentar a percepção de riscos e desenvolver medidas de sustentabilidade capazes de superar a adaptação e a mitigação de desastres.

O quadro a seguir sintetiza as principais distinções entre a abordagem do currículo tradicional sobre a prevenção de riscos e desastres como tema transversal, e as possibilidades que se apresentam em um currículo que leve em consideração as distintas dimensões da emergência climática. O foco muda da informação científica sobre o tema para a aprendizagem significativa e existencial.

Tema transversal	Emergência climática
Ciências Naturais Dimensão cognitiva Pensamento científico Aprendizagem deslocada e distante BNCC (EA quase invisível e ERRD ausente)	Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente Dimensão emocional e afetiva Pensamento sociopolítico e cultural Aprendizagem significativa / relevante / pertinente Transdisciplinaridade (saberes tradicionais e originários) Prevenção de riscos e desastres Globalizada – pensar e agir local e globalmente
Currículo tradicional	**Currículo emergente e emergencial**

Fonte: adaptado de CARTEA (2009)

Resiliência também se constrói

Em documentos das Nações Unidas, resiliência é definida como a "capacidade de uma comunidade ou sociedade exposta a riscos de resistir, absorver, adaptar-se, transformar e recuperar-se dos efeitos de um perigo através da preservação e restauração de suas estruturas básicas e funções essenciais". Vale frisar, no entanto, que o conceito de resiliência importa não para nos ensinar a suportar

o insuportável, mas justamente pelo seu potencial transformador de valores e de práticas. Trabalhar este conceito na educação significa enfatizar fortemente **o que as comunidades podem fazer para fortalecer suas capacidades**.

Construindo escolas e comunidades sustentáveis e resilientes

Mesmo atuando nas pequenas brechas do sistema educacional é possível seguir o caminho de diversas escolas brasileiras e pensar a inclusão da ERRD em associação com a EA, na perspectiva de criar escolas ao mesmo tempo sustentáveis e resilientes. A inserção deste tema no ambiente escolar vai além da sua inclusão no currículo, mas envolve também construir uma gestão participativa e aberta ao diálogo com a comunidade, bem como realizar adequações no espaço físico visando à adaptação e mitigação de desastres. A mandala a seguir sintetiza essas dimensões, considerando o contexto global de mudanças climáticas e a realidade local marcada por incertezas.

> ***A construção de pilares voltados para a redução de riscos de desastres por meio da educação sinaliza a perspectiva do fomento de comunidades resilientes, formando capacidades para suplantar suas perdas diante de situações traumáticas.***
>
> *Rejane Lucena, Defesa Civil de Jaboatão dos Guararapes (PE)*

Foto: Ascom - MCTI

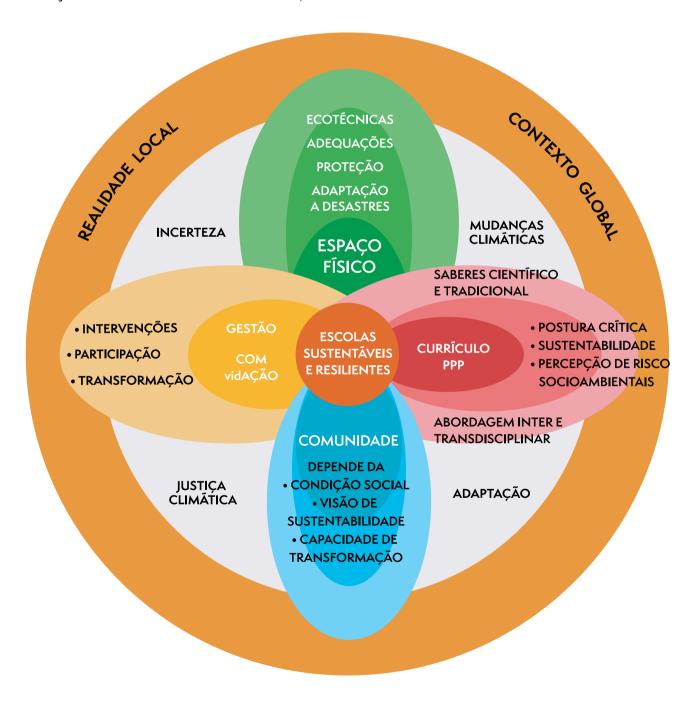
Visita à Sala de Operações do Cemaden.

Escolas sustentáveis e resilientes

Espaço físico (edificação): infraestrutura sustentável e resistente para garantir o direito à educação, ainda que em situações de emergência.

Gestão: democrática, participativa, sustentável, que inclua a juventude e a comunidade, bem como aberta a parcerias.

Currículo: inter/transdisciplinar; iniciação científica e respeito aos saberes locais; compreensão crítica do modelo socioeconômico/mudanças do clima.

Relação escola-comunidade: fortalecida, proativa e transformadora da realidade local.

PARA APROFUNDAR

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 18ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. Comunidades aprendentes. IN: FERRARO, JR., Luiz Antônio (Org.). Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília: MMA, 2005. Disponível em: <https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/index.php/estantes/educacao-ambiental/794-encontros-e-caminhos-vol-1>. Acesso em 07 jun. 2021.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Introdução a uma ciência pós-moderna. Rio de Janeiro: Graal, 1989.

A emergência climática

Compartilhar dados e criar planos para evitar perdas humanas, materiais, ambientais e culturais.

O que revelam as séries históricas

Com base em dados sobre ocorrências de desastres, o Cemaden pesquisa, monitora e emite alertas de desastres em 959 municípios de todas as regiões brasileiras, ou seja, pouco menos de 20% dos 5.570 municípios existentes em 2021. Nesses locais, foram identificadas, mapeadas e georreferenciadas mais de 27 mil áreas de risco com histórico de desastres. As principais ameaças nesses locais estão relacionadas a processos hidrológicos (inundações e enxurradas), bem como deslizamentos de encostas. Mais de 8 milhões de pessoas vivem nessas áreas.

MAPA INTERATIVO DO CEMADEN

*O Cemaden tem uma rede de observação com equipamentos distribuídos por todas as regiões brasileiras. A rede integra dados gerados por pluviômetros, estações hidrológicas e radares meteorológicos instalados em locais sujeitos a riscos de desastres. Os dados podem ser visualizados em tempo real no Mapa Interativo, disponível em: <**http://www.cemaden.gov.br/mapainterativo/**>.*

Desastres não poupam escolas

No mundo:

- Entre 2000 e 2016, 56 grandes desastres afetaram 30 países e impediram que mais de 4,7 milhões de crianças frequentassem suas escolas.
- Bem mais de 30.000 escolas foram completamente destruídas nesses desastres e outras cerca de 45.000 sofreram danos significativos.
- Pelo menos 34.885 crianças morreram em escolas em 16 tragédias.

No Brasil:

- Em 2008, durante desastre que atingiu o Vale do Itajaí, em Santa Catarina, 270 escolas ficaram embaixo d'água.
- Em 2010, inundações no estado de Alagoas deixaram 15 municípios em estado de calamidade pública e danificaram 115 escolas.
- Na tragédia da Região Serrana do Rio de Janeiro, em janeiro de 2011, 25 escolas foram atingidas por inundações, deslizamentos e enxurradas.

> ***"Tanto a educação quanto a escola têm um papel fundamental na prevenção e preparação. A educação pode transformar comportamentos e cultura."***
> *Regina Panceri, Gerente de Pesquisa e Extensão da Defesa Civil de Santa Catarina*

CRIANÇAS E ADOLESCENTES ENTRE OS MAIS VULNERÁVEIS

As escolas das redes pública e privada apresentam grandes vulnerabilidades diante de desastres no Brasil. Essa situação torna-se ainda mais grave, pois a comunidade escolar é composta em grande parte por crianças e adolescentes, por sua vez um dos segmentos mais vulneráveis da população.

Muitas vezes, além de perder suas casas, elas perdem também seus espaços de socialização (a escola, a quadra, o centro comunitário), o que representa um problema para o seu desenvolvimento físico, cognitivo e emocional. Nesse sentido, um aspecto essencial do socorro às vítimas é o atendimento psicológico e a retomada das atividades escolares o mais rapidamente possível. Por motivos óbvios, é urgente que os formuladores de políticas públicas incluam o setor da educação e principalmente este segmento da população nas ações de redução de riscos.

Distribuição geográfica e exposição das escolas

Para se ter noção da escala de exposição das edificações escolares brasileiras a ameaças hidrológicas e geológicas, o Cemaden Educação realizou um diagnóstico das condições de vulnerabilidade física das escolas situadas nos municípios que possuem mapeamento oficial de áreas de risco. Este diagnóstico baseou-se no cruzamento dos dados sobre áreas de risco com os de geolocalização das escolas que responderam ao censo do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) de 2012.

O cruzamento indicou a existência de 2.443 escolas situadas em áreas de risco, sendo 1.798 públicas e 645 privadas. Destas, 729 estão em área de risco hidrológico (ARH) e 1.714 escolas em

área de risco geológico (ARG). A figura a seguir sintetiza tais informações. O mapa da esquerda retrata os municípios monitorados pelo Cemaden; o da esquerda contém a geolocalização das escolas em ARG (em vermelho) e ARH (em verde).

Localização das escolas em situação de risco nos municípios monitorados pelo Cemaden.

Escolas em risco hidrológico — Escolas em risco geológico

Fonte: Marchezini, Muñoz & Trajber (2018)

Dimensões da vulnerabilidade nas escolas

Alguns aspectos comprometem a continuidade das atividades das escolas em situações de desastres. Além disso, a vulnerabilidade física e social presente no sistema de ensino implica fragilização da capacidade individual e coletiva de responder às crises decorrentes de desastres. Nesse sentido, os aspectos potencialmente críticos são:

- Construções inseguras do ponto de vista estrutural, situadas em áreas sujeitas a desastres ou em locais cujo acesso foi impedido devido a desastres nas proximidades.
- Perda de mobiliário, equipamentos, materiais didáticos e pedagógicos e documentos nas escolas devido a desastres.
- Mudança de finalidade da escola, tornando-se local de atendimento para as populações desabrigadas, o que pode gerar conflitos na comunidade quando a situação se prolonga indefinidamente.
- Risco de contágio devido à aglomeração de pessoas, em caso do surgimento de epidemias.
- Falta de informação, conhecimento e preparação da comunidade escolar para lidar com situações de risco, o que demanda a inclusão no currículo da temática de prevenção e redução de riscos.

MUITO ALÉM DAS PERDAS MATERIAIS

Quando acontecem, os desastres ganham bastante destaque na mídia e inspiram gestos bem-intencionados do poder público e da população em geral. Mas passada a comoção inicial, grande parte dos desabrigados precisa lidar com questões como perda do local de moradia, eventualmente até de familiares, interrupção da rotina de trabalho, bem como das relações de vizinhança e comunidade. Esse é um drama multidimensional, mas que costuma ser tratado pela burocracia estatal como mera questão de reconstrução de obras públicas.

Inicialmente, a solidariedade prevalece, com a doação de alimentos, roupas e colchões. Mas conforme o tempo passa, os abrigos deixam de cumprir sua função social, o que faz emergir conflitos no interior da comunidade. Nesses espaços, as famílias passam semanas, às vezes até meses sem privacidade, o que gera insegurança física, social e emocional. Tais inseguranças manifestam-se em relação a incertezas quanto ao futuro, sensação de invisibilidade social e descrença no poder público.

PARA APROFUNDAR

MARCHEZINI, Victor; MUÑOZ, Viviana Aguilar; TRAJBER, Rachel. Vulnerabilidade escolar frente a desastres no Brasil. *Territorium* 25 (II), 2018, 161 – 177, disponível em: <https://www.uc.pt/fluc/nicif/riscos/Documentacao/Territorium/T25II_Artg/T25_II__artigo13.pdf>

VALENCIO, Norma; SIENA, Mariana; MARCHEZINI, Victor. Abandonados nos desastres: uma análise sociológica de dimensões objetivas e simbólicas de afetação de grupos sociais desabrigados e desalojados. Brasília: Conselho Federal de Psicologia, 2011.

PETAL, Marla. Intensive disaster impacts on schools in the 21st century. *Save the Children*, mar. 2016.

BANCO MUNDIAL. Relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil: 1995 – 2019. Florianópolis: FAPEU, 2020.

Os desastres e as políticas públicas

Num piscar de olhos, uma simples chuva pode se transformar em catástrofe.

Foto: Peter Ilicciev, Fiocruz

Em busca de uma estratégia global para a redução de riscos

Por que uma inundação, quando acontece em um local dotado de boa estrutura urbana, causa muito menos mortes e danos materiais do que locais menos assistidos, sem saneamento básico e drenagem adequada? A diferença está nas políticas públicas. Quando se tem investimentos adequados em ciência, infraestrutura e conservação ambiental, educação e organização comunitária, os riscos de desastres diminuem. E mesmo quando estes ocorrem, o sofrimento e as perdas decorrentes costumam ser bem menores.

O que se pode concluir observando nossas cidades? A enorme desigualdade econômica e social também se manifesta no uso do solo e no acesso às estruturas de proteção existentes. Falhas no planejamento e na gestão territorial, bem como a degradação dos ecossistemas representam sérios desafios à capacidade de grande parte da população de se proteger e de ter acesso a recursos para desenvolver a resiliência.

Investimentos que fazem diferença

É melhor prevenir do que remediar. Segundo o Escritório das Nações Unidas para a Redução de Riscos de Desastres (UNDRR), a prevenção e a redução de riscos ainda são vistas como investimento invisível pela maioria dos países. Porém, diante da intensificação dos desastres em todo o mundo e com os custos de reconstrução cada vez mais altos, várias políticas adaptativas e preventivas começam a integrar as pautas prioritárias dos governos para a gestão de riscos.

As chamadas "medidas estruturais", como obras de engenharia (diques, muros de contenção, saneamento básico), são consideradas paliativas e caras, podendo até mesmo gerar outros impactos ambientais e uma falsa sensação de segurança. Mas há também as chamadas "medidas estruturantes", como as de ordenamento territorial, gestão das águas, mobilidade urbana, além dos investimentos em ciência e tecnologia, saúde, educação e meio ambiente. Tais medidas possuem custos mais baixos e, apesar de apresentarem resultados no médio e longo prazo, contribuem para melhorar a percepção dos riscos.

PREVENIR-SE DE DESASTRES, PRESERVAR PATRIMÔNIOS

A intensificação de desastres no país não tem poupado nosso patrimônio cultural. Alguns sítios históricos sofreram sérios danos, como as inundações na cidade de Goiás/GO (2001), os deslizamentos e desabamentos no Centro Histórico de Salvador/BA (2015), ou o tornado que atingiu São Miguel das Missões/RS (2016). Outras 127 cidades brasileiras possuem bens reconhecidos pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e diversos integram a lista de Patrimônio Mundial da Unesco.

Um exemplo é São Luiz do Paraitinga, cidade histórica do interior paulista, que quase se desfigurou devido a uma inundação em 2010. O rio que corta a cidade subiu 12 metros acima do seu nível normal, deixando embaixo d'água todo o centro histórico, composto de prédios representativos do ciclo cafeeiro do século XIX. O acervo histórico sofreu sério comprometimento e cerca de cinco mil pessoas ficaram desabrigadas.

Normalmente só se reconhece a vulnerabilidade do patrimônio quando ocorre alguma catástrofe, ou seja, quando já é tarde demais. Segundo a Unesco, o número de bens inscritos como Patrimônio Mundial que possuem plano de redução de riscos de desastres ainda é muito baixo. Nos municípios com bens tombados, há necessidade de mapeamentos participativos de riscos mais detalhados, de modo a identificar se tais bens se encontram expostos a ameaças e de quais tipos. Um caminho a ser adotado e que contribuiu muito para a rápida recuperação de São Luiz do Paraitinga foi aumentar a capacidade da comunidade em avaliar a vulnerabilidade de seu patrimônio cultural, o que envolve educação e formação de lideranças comunitárias.

CONSTRUINDO CIDADES RESILIENTES

Este é o nome de uma campanha mundial, lançada pela UNDRR na década passada e que estabeleceu metas a serem alcançadas até 2030, como parte dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). A campanha elaborou dez passos para orientar gestores públicos nos esforços para tornar suas cidades mais sustentáveis e resilientes. Dentre estes, destacam-se a necessidade de programas de educação em redução de riscos para escolas e comunidades e a importância da proteção dos ecossistemas para mitigar desastres.

O objetivo é fornecer acesso ao conhecimento acumulado por diversas cidades ao redor do mundo sobre como se tornar mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis até 2030. Com isso, pretende-se contribuir para o cumprimento do ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e de diversos outros ODS correlacionados.

Seu município possui plano diretor?

O plano diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana (conforme Art. 40, do Estatuto da Cidade). Conhecer o plano diretor do município e participar de sua elaboração e revisão é uma forma de contribuir para a construção da política urbana que garanta a melhoria da qualidade de vida nas cidades.

Em âmbito federal, o Decreto nº 10.692/2021 instituiu o Cadastro Nacional de Municípios com Áreas Suscetíveis à Ocorrência de Deslizamentos de Grande Impacto, Inundações Bruscas ou Processos Geológicos ou Hidrológicos Correlatos. Segundo o Estatuto da Cidade, os municípios incluídos neste cadastro devem prever em seus planos diretores uma série de medidas, como mapeamento de risco de áreas suscetíveis, ações de intervenção preventiva, regularização fundiária, dentre outras.

Agendas globais de gestão de risco de desastres

Nas últimas décadas surgiram mecanismos internacionais e nacionais para aperfeiçoar a capacidade dos países em lidar com riscos de desastres. Como resultado de esforços de mais de 180 países, as Nações Unidas desenvolveram um conjunto de estratégias, com metas a serem alcançadas até 2030. No Brasil, a criação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, em 2012, impulsionou o desenvolvimento de estratégias voltadas à prevenção, à redução e à adaptação aos riscos de desastres.

Em âmbito internacional

Década Internacional de Redução de Desastres Naturais (1990-1999)	*Acordo firmado no âmbito das Nações Unidas durante a Conferência Rio-92, e em Yokohama, no Japão, em 1995. Durante essa década, mais de 150 países decidiram priorizar a prevenção, com uma abordagem técnica e científica, em vez de apenas responder às consequências dos desastres.*
Marco de Ação de Hyogo (2005 - 2015)	*Documento de 2005, resultante da II Conferência das Nações Unidas sobre Redução de Riscos de Desastres e que foi assinado por 168 países. Além de enfatizar a necessidade de criação de instâncias de governança nacionais sobre desastres, este documento estabeleceu cinco ações prioritárias sobre os fatores sociais das vulnerabilidades. Uma delas foi: "Utilizar o conhecimento, a inovação e a educação para criar uma cultura de segurança e resiliência em todos os níveis", o que inclui inserir a ERRD na educação formal e não formal, e igualmente nas atividades de capacitação, trabalhando também junto aos meios de comunicação para ampliar a sensibilização da sociedade.*
Marco de Ação de Sendai (2015 - 2030)	*Documento assinado por 181 países, propõe ampliar o elenco de atores sociais responsáveis pela redução de riscos de desastres por meio de articulações entre os setores público, privado e as organizações da sociedade civil. Ele preconiza:* *"Contribuir e apoiar a conscientização pública, uma cultura de prevenção e a educação sobre o risco de desastres; e lutar por comunidades resilientes e por uma gestão do risco de desastres inclusiva e para toda a sociedade, reforçando as sinergias entre grupos. [ ]* *- Crianças e jovens são agentes de mudança e devem ter espaço e modos de contribuir para a redução do risco de desastres, de acordo com a legislação, com a prática nacional e com os currículos educacionais."*

Políticas existentes no Brasil

Desde a década de 1960 o Brasil possui mecanismos de gestão de desastres, surgidos para fazer frente a enchentes e deslizamentos de encostas na Região Sudeste e bastante focado nas ações da Defesa Civil. Posteriormente, a Constituição Federal de 1988 enfatizou a importância do diálogo entre o governo e a sociedade sobre preservação ambiental e gestão de riscos. Desde então, as diversas leis sobre o tema reforçaram a importância da participação de organizações sociais na

tomada de decisões nessa área. Mas foi a partir do desastre de grandes proporções, ocorrido na região serrana do Rio de Janeiro, em 2011, que se criou uma Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) na tentativa de articular a gestão de riscos de desastres, englobando instituições científicas, Defesa Civil, organizações sociais e comunitárias.

É a lei

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei nº 12.608/2012) é o principal instrumento das políticas públicas brasileiras para prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação de riscos e desastres. Esta lei cria sistemas de monitoramento e informações sobre desastres e estimula a integração entre diversas políticas, como urbana, ambiental, saúde, entre outras. Suas diretrizes explicitam a importância de:

- Atuação articulada entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios para redução de desastres e apoio às comunidades atingidas.
- Prioridade às ações preventivas relacionadas à minimização de desastres.
- Adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento das ações de prevenção de desastres de origem hídrica.
- Planejamento com base em pesquisas e estudos sobre áreas de risco e incidência de desastres no território nacional.
- Participação da sociedade na gestão dos riscos de desastres, por meio da educação ambiental para redução dos riscos de desastres, vinculada aos currículos escolares.

Passinhos à frente, passos atrás

Desde 2016 assistimos a retrocessos nas políticas públicas de Educação Ambiental e de Redução de Riscos e Desastres, com a reorganização do Ensino Médio (Lei nº 13.415/2017). Essa lei revogou o artigo da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil que tornava obrigatória a inclusão, de forma integrada, dos princípios da proteção e defesa civil e da educação ambiental, aos conteúdos dos currículos dos Ensinos Fundamental e Médio. Com a instituição da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a temática dos desastres desapareceu e a Educação Ambiental tornou-se um tema transversal, cuja aplicação fica a critério dos sistemas de ensino, o que põe em risco a efetiva inclusão de ambas no currículo escolar.

> ***"Os desastres socioambientais vivenciados no Brasil nos anos recentes mobilizaram uma nova agenda política e científica no tema. Sobre esse aspecto, se pensarmos para além do "dia do desastre", o perfil de desastres no país revela um quadro de crise estrutural, silente e crônica".***
>
> *Norma Valencio, professora e autora do estudo "Abandonados nos Desastres".*

Foto: acervo Defesa Civil Santa Catarina

Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil

PARA APROFUNDAR

Mais detalhes sobre a campanha Construindo Cidades Resilientes estão disponíveis em: <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/>. Acesso em 20 jun. 2021.

Texto síntese do Marco de Ação de Hyogo: <https://urbanismo.mppr.mp.br/arquivos/File/MarcodeAcaodeHyogoCidadesResilientes20052015.pdf>. Acesso em 20 jun.2021.

Texto do Marco de Ação de Sendai: <https://www.unisdr.org/files/43291_63575sendaiframeworkportunofficialf%5B1%5D.pdf>. Acesso em 20 jun.2021.

OLIVATO, Débora; GALLO Jr., Humberto. Evolução da participação social na legislação brasileira sobre riscos ambientais. Territorium, 26 (I), 2020, 155 – 166. Disponível em: <https://impactum-journals.uc.pt/territorium/article/view/1647-7723_27-1_12>. Acesso em 20 jun. 2020.

MARCHEZINI, Victor et al. Desafios para uma agenda de prevenção de desastres em sítios históricos: o caso de São Luiz do Paraitinga, SP. São Paulo, Unesp, v. 14, n. 2, p. 375-400, julho-dezembro, 2018. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6745321.pdf>. Acesso em 20 jun. 2020.

UNESCO. Gestão de risco de desastres para o patrimônio mundial. Unesco/IPHAN, 2015.

Fatores para reduzir riscos

Participação, conhecimento e empoderamento das pessoas ajudam a prevenir desastres.

Gestão de riscos de desastres

A gestão de riscos de desastres possui diversos enfoques, interpretações e práticas. De forma geral, envolve identificar os riscos por meio de avaliações e estudos; tomar medidas visando reduzi-los; e preparar-se para minimizar perdas, mediante ações estruturais e não estruturais.

Reconhecendo que às vezes não é possível evitar a ocorrência de desastres, o jeito é preparar-se para as suas consequências, adaptando infraestruturas existentes, organizando a prestação de socorro às vítimas, o atendimento às populações envolvidas e o restabelecimento dos serviços essenciais. E, por último, deve-se implementar projetos de recuperação e reconstrução, com foco na criação de condições que dificultem a ocorrência de novos desastres.

Áreas do conhecimento em interação

Uma abordagem adequada, em termos das políticas públicas, busca a permanente conexão entre proteção e defesa civil, educação ambiental e direitos humanos, tendo como pano de fundo o reconhecimento da existência e da emergência das mudanças climáticas.

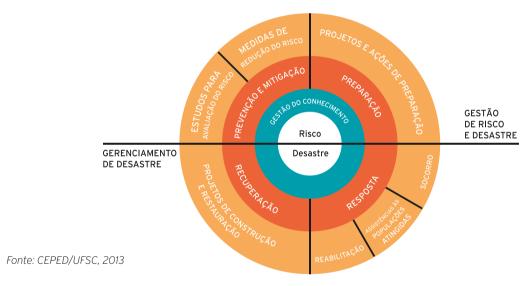
UMA QUESTÃO DE DIREITOS HUMANOS

Quando se trata de desastres, quase sempre os grupos mais vulneráveis coincidem com os mais pobres, aqueles que são obrigados a sobreviver em espaços propensos a ameaças: encostas de morros, regiões alagáveis nas beiras de corpos d'água, locais onde se acumulam poluentes, contaminantes e resíduos. São também os que têm menos acesso a serviços de saneamento, saúde e educação.

É nesses territórios que os riscos, em geral, convertem-se em desastres, destruindo vidas, desalojando famílias e privando as pessoas sobreviventes das condições materiais mínimas de uma vida digna. Quando não há políticas públicas inclusivas e que considerem os direitos humanos, a justiça social e ambiental, a tendência é perpetuar as condições de vulnerabilidade, além de "naturalizar os desastres, como acontecimentos que estão além da capacidade de resposta da sociedade.

Ciclo de gestão de risco e desastres em proteção e defesa civil

A figura a seguir, produzida pelo Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil, da Universidade Federal de Santa Catarina (Ceped/UFSC), sintetiza as ações necessárias para desenvolver uma perspectiva de segurança diante das situações de risco e de perigo iminente, conforme preconiza a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.

Fonte: CEPED/UFSC, 2013

Fases do ciclo de gestão de riscos e desastres

Prevenção – Trata-se de antever situações que possam causar danos às pessoas, à sociedade e ao meio ambiente e tomar as medidas necessárias para impedi-los. Essas ações devem ter como objetivo evitar a instalação de novas situações de risco e criar condições para a convivência segura com os riscos atuais.

Mitigação – São as medidas para evitar, limitar ou reduzir os danos de eventos antes que eles aconteçam. Envolve **medidas estruturais**, com obras de engenharia, contenção de encostas, saneamento básico e drenagem urbana. E a realização de **medidas não estruturais**, ou **estruturantes**, como legislação, ações de zoneamento e planejamento urbano, processos educativos em RRD, formação de lideranças locais, realização de campanhas para mobilização comunitária, entre outros.

Preparação – Visa otimizar as ações de resposta, como os planos de contingência, sistemas de alerta e planos preventivos, além dos exercícios de autoproteção e cursos de capacitação em desastres.

Resposta – São as medidas de caráter emergencial, executadas durante ou após a ocorrência do desastre, para socorrer e assistir a população atingida e restabelecer os serviços públicos essenciais, como eletricidade, água, saneamento e comunicação. Essas ações se realizam durante o período em que a comunidade se encontra diretamente afetada pelos impactos do desastre.

Recuperação – Implementação de projetos de reconstrução de infraestrutura, recuperação do meio ambiente, dos ecossistemas e da economia, buscando alcançar ou superar o nível de desenvolvimento prévio ao desastre. Além de restabelecer a normalidade, a reconstrução visa à prevenção de novos desastres por meio da abordagem de reconstruir melhor (*build back better,* em inglês).

O QUE É UM SISTEMA DE ALERTA?

O Sistema de Alerta permite que as pessoas e comunidades se preparem e consigam agir a tempo de evitar ou reduzir danos com o desastre. Um sistema de alerta é composto por quatro eixos articulados:

i. conhecimento do risco, por meio de pesquisas com foco em ameaças e vulnerabilidades;

ii. monitoramento, observação e acompanhamento das ameaças e de seus possíveis impactos;

iii. educação e comunicação;

iv. preparação, que visa desenvolver as capacidades necessárias para responder diante dos alertas.

A integração entre diferentes atores, tanto públicos quanto privados, bem como entre os entes federais, estaduais e municipais é imprescindível para o pleno funcionamento de um sistema de alerta. Em alguns casos, este sistema envolve a instalação de sirenes em locais estratégicos, que emitem alarmes em casos de perigo iminente, e também de mensagens via rádio ou telefonia celular.

Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil

Para realizar as ações propostas na Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, o Decreto nº 10.593/2020 dispõe sobre a organização e o funcionamento do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (Sinpdec), cujo objetivo é atuar no planejamento, na articulação e na coordenação das ações de gerenciamento de riscos e de desastres no território nacional (Art. 3º, Decreto 10.593/2020). A figura a seguir mostra a constituição do Sinpdec.

Os atores do Sinpdec atuam nas diversas fases da gestão de risco e desastres. O Cemaden articula os esforços de diversos órgãos federais e estaduais na compilação e análise de informações geológicas, hidrológicas, climatológicas, bem como no mapeamento de áreas de risco em todo o território nacional. Com apoio de universidades e instituições de pesquisa, gera conhecimentos, abastece bancos de dados e aprimora metodologias de monitoramento e alerta.

A Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, por sua vez, é responsável por articular esforços com os órgãos de saúde, as Forças Armadas, o Gabinete de Segurança Institucional, entre outros. Sua função é coordenar as ações de proteção e defesa civil em todo o território nacional de forma multissetorial e nos três níveis de governo: federal, estadual e municipal.

A mobilização e a resposta ficam a cargo da Defesa Civil, com apoio das comunidades mobilizadas, para atuar em situação de emergência ou estado de calamidade pública e apoio logístico para o desenvolvimento das ações de proteção.

INFORMAÇÃO, COMBUSTÍVEL DO SISTEMA

*O Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD) é uma plataforma digital georreferenciada, que disponibiliza informações relevantes sobre desastres. A plataforma também pode ser acessada por qualquer pessoa interessada na temática e que busca transparência das informações sobre gestão de riscos e desastres no Brasil. Para conhecê-lo, acesse: <**https://s2id.mi.gov.br/**>.*

PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA É FUNDAMENTAL

Todos os documentos internacionais sobre RRD recomendam o envolvimento das comunidades locais, especialmente, aquelas expostas ao risco de desastres. Essa interação pode ser incentivada, por exemplo, através de mapeamentos participativos para identificação de riscos, vulnerabilidades e capacidades, além da colaboração no monitoramento local. A participação comunitária tem o objetivo de ampliar o acesso à informação, comprometer os administradores públicos, e garantir uma resposta clara e direta às prioridades de uma comunidade.

Governança participativa de riscos não é assunto só de especialistas

Considerando que os desastres são entendidos como resultado de um contexto de risco prévio e já estabelecido, a atual abordagem de prevenção baseia-se na "primeira linha", ou seja, está mais focada nas pessoas e na prevenção. Isso é considerado mais eficaz do que atuar no "fim de linha", isto é, na resposta, quando o desastre já aconteceu. Considerar as pessoas na primeira linha abre possibilidades para a sua participação em todas as fases do processo de gestão de riscos e desastres.

A educação contribui para um sistema de monitoramento e alertas participativo das comunidades locais. Esse sistema será mais eficiente se envolver a participação ativa das comunidades escolares nos quatro pilares do sistema de alerta já mencionados anteriormente:

1. Conhecimento: mapeamento das ameaças e vulnerabilidades pelos estudantes com orientação dos professores, em diálogo com a Defesa Civil.
2. Monitoramento e alerta.
3. Comunicação comunitária do risco.
4. Capacidade de resposta frente ao risco de desastre, com a preparação do exercício de autoproteção em situações de emergência que não puderam ser evitadas.

Como não existe risco zero, é importante reduzir a exposição dos sistemas sociais e conhecer detalhadamente as ameaças de modo a tentar evitar a materialização dos desastres. A educação que dialoga com a Gestão de Riscos e Desastres (GRD) apoia o engajamento da sociedade para trabalhar em parceria de forma preventiva. Isso pode ser feito aprofundando-se na compreensão das causas e intervindo nos fatores que produzem as condições de vulnerabilidade, além de fortalecer as capacidades de proteção da comunidade escolar.

O papel do Cemaden nos esforços de informação, educação e participação

A percepção dos fatores sociais que envolvem situações de desastres levou o Cemaden a ampliar a sua missão para incluir a educação e a comunicação para a percepção de riscos. Assim, em 2014 foi criado o Cemaden Educação que tem entre suas diretrizes:

1. Estímulo à pesquisa cidadã no lugar onde as pessoas vivem, com vistas à geração de conhecimentos e intervenções locais para reduzir sua vulnerabilidade; e

2. Envolvimento e participação da comunidade escolar e local na gestão de riscos, numa atuação conjunta com as intuições do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil. Isso ocorre por meio da campanha "#EducarParaPrevenir" e por uma rede aberta de escolas e comunidades participantes na prevenção de riscos de desastres, iniciativas que serão detalhadas mais adiante.

> ***"A escola tem um papel fundamental na prevenção dos desastres. Com a educação alcançamos o êxito das ações preventivas, além da difusão das informações e o conhecimento para evitar os desastres ou minimizar seus efeitos."***
>
> *Cel. James Gomes, Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Acre*

PARA APROFUNDAR

O site do Cemaden Educação dispõe de um conjunto de informações úteis para entender o tema da Gestão de Riscos de Desastres e o papel do Cemaden no Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil. Disponível em: < http://educacao.cemaden.gov.br/>. Acesso em 20 jun.2021.

TRAJBER, Rachel; OLIVATO, Débora; MARCHEZINI, Victor. Conceitos e termos para a gestão de riscos de desastres na educação. Disponível em: < http://educacao.cemaden.gov.br/medialibrary_publication_attachment?key=EDtGLgxTQiYlb8yFZUCUND1dSaw=>. Acesso em 20 jun.2021.

MARCHEZINI, Victor; LONDE, Luciana. Sistemas de alerta centrados nas pessoas: desafios para os cidadãos, cientistas e gestores públicos. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental August 2018. Disponível em: < http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/6558>. Acesso em 27 set. 2021.

GIRD +10: Caderno técnico de gestão integrada de riscos e desastres, 2021. Disponível em: <https://www.institutosiades.org.br/wp-content/uploads/Caderno_GIRD10.pdf>. Acesso em 27 set. 2021.

Ciência cidadã na escola

Participar de um amplo movimento que muda o jeito de aprender.

Foto: Rachel Trajber

A força da participação na cultura da resiliência

Ter acesso a dados e informações é importante, porém isso não se traduz automaticamente em conhecimento e sabedoria. Quando se trata de desastres, a população deve estar preparada para ir além: medir e avaliar riscos e consequências, mas – sobretudo – agir com base em toda a informação obtida. Isso requer educação.

Com o desenvolvimento de sistemas de alerta centrados nas pessoas torna-se possível uma abordagem integrada de métodos educacionais, bem como o aprimoramento de estratégias de capacitação e comunicação que não focalizam apenas a resposta ao soar das sirenes. Metodologias participativas de ensino-aprendizagem, como a Ciência Cidadã, constituem uma oportunidade para as escolas, a juventude e suas comunidades serem proativas na criação e no uso dos sistemas de alerta para prevenção e resposta aos desastres.

Mas, afinal, o que é Ciência Cidadã?

Em um sentido amplo, Ciência Cidadã refere-se à geração de qualquer teoria ou hipótese, pesquisa, coleta de dados científicos e/ou análise de dados com a participação de pessoas e grupos não diretamente vinculados à comunidade científica. A inclusão é um conceito central em seus distintos significados. De um lado, pode ser interpretada como uma ciência que se propõe a gerar conhecimento a serviço da sociedade. De outro, a Ciência Cidadã desenvolve práticas nas quais as pessoas contribuem, por meio de esforços conjugados e orientados, para algum empreendimento científico.

Trata-se de um campo em rápida evolução, que está mobilizando grande contingente de pessoas na coleta e no desenvolvimento de informações para a ação social. Tem como base processos colaborativos para troca de informações em rede (*crowdsourcing*), por meio das chamadas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Isso representa uma mudança profunda para a ciência, com a democratização da produção e do acesso ao conhecimento.

Caminho de mão dupla

A Ciência Cidadã abre possibilidades criativas tanto para a ciência na escola quanto para a participação das escolas na formulação da ciência. Orientados por um conjunto de atividades de iniciação científica em várias áreas, estudantes transformam-se em jovens pesquisadores, promovendo trocas de conhecimento sobre riscos e desastres em suas comunidades. Além disso, compartilham os resultados das pesquisas em suas escolas e com outras escolas, por meio de um sistema colaborativo da plataforma educacional do programa Cemaden Educação – Rede de Escolas e Comunidades na Prevenção de Desastres.

Constituindo uma comunidade de aprendizagem, a escola propicia aos estudantes e às comunidades a possibilidade de contribuir com a geração e a divulgação de informações significativas para alimentar o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil em relação à gestão de riscos e à emissão de alertas.

Escola atuante no seu território

Nas escolas, a Ciência Cidadã aplicada à prevenção de riscos de desastres engaja estudantes, por exemplo, na observação e no monitoramento de processos socioambientais: as condições meteorológicas, o nível dos rios, o tipo de vegetação das encostas, a ocupação urbana em determinados espaços, a condição das moradias, as memórias dos desastres. Tais atividades lhes permitem aprender sobre os riscos existentes no local de acordo com o seu próprio repertório cultural, contexto socioambiental e em diálogo com o método científico.

O/a educador/a, por sua vez, colabora na mediação do processo, apoia na organização das pesquisas, ajuda a reunir e orienta na sistematização e análise dos dados coletados. Assim, a escola pode devolvê-los de forma sistematizada à comunidade, bem como compartilhá-los em rede com outras escolas, com a comunidade científica e com os tomadores de decisão no âmbito dos governos. Ao incluir as vozes desses diversos atores há o reconhecimento de valores, saberes e fazeres que são próprios dos modos de vida locais, em que todos e todas se beneficiam, contribuindo para criar uma cultura de resiliência.

> ***"Eles [os estudantes] associavam ciência com o cientista de jaleco. O dia a dia foi fazendo com que eu e eles fôssemos construindo uma análise voltada para a questão dos desastres na nossa localidade, na nossa vivência."***
>
> *Milene Soares, professora de Paraibuna (SP)*

VANTAGENS DE SE ADOTAR A ABORDAGEM DA CIÊNCIA CIDADÃ

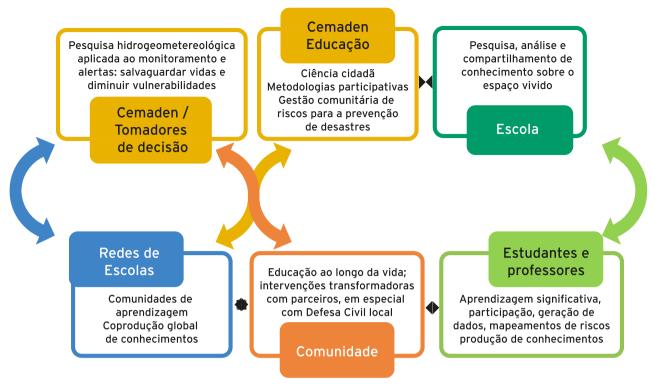
Desenvolver atividades baseadas na Ciência Cidadã representa um salto na forma de estudar, pois a escola:

- *Gera e compartilha dados, informações, conhecimentos e saberes significativos.*
- *Propicia maior transparência e confiança nos dados gerados, bem como nas informações e conhecimentos compartilhados.*
- *Possibilita aos estudantes formularem, negociarem e defenderem ideias, pontos de vista e decisões relacionadas ao tema em questão.*
- *Desenvolve empatia, diálogo, resolução de conflitos e cooperação, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e grupos sociais.*
- *Promove autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência nos indivíduos e coletividades.*
- *Relaciona, de forma muito concreta, ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.*

Democratização do conhecimento

Outro aspecto relacionado à Ciência Cidadã refere-se à mudança na noção sobre propriedade intelectual e centralização do conhecimento nas mãos de poucos. A colaboração entre pessoas anônimas na produção e na análise de dados em ambiente de Internet, vai além de organizar e processar conhecimento científico. Leva a incentivar a produção local e a partilha global dos conhecimentos obtidos pelos próprios estudantes.

Isso tem aumentado a transparência das informações, além de incentivar a aprendizagem em rede de forma contínua e permanente. Nesse sentido, a tendência afina-se com os *Creative Commons*, os códigos abertos e todas as iniciativas voltadas a democratizar saberes e a explorar as potencialidades da inteligência coletiva.

O esquema gráfico a seguir procura sintetizar a dinâmica criada pelas comunidades de aprendizagem propiciadas pela introdução da Ciência Cidadã na criação de uma cultura de redução de riscos e prevenção de desastres.

Fonte: Cemaden Educação

PARA APROFUNDAR

TRAJBER, Rachel; OLIVATO, Débora. A escola e a comunidade: ciência cidadã e tecnologias digitais na prevenção de desastres. Disponível em: <https://preventionroutes.weebly.com/capiacutetuloschapters.html>. Acesso em 09 nov. 2021.

Rede Ibero-americana de Ciência Participativa (Ricap) <http://cienciaparticipativa.net/>. Acesso em 24 ago. 2021.

EITZEL, M. V. et al. Citizen Science terminology matters: exploring key terms. Citizen Science: theory and practice. 11.05.2017. Disponível em: <https://theoryandpractice.citizenscienceassociation.org/articles/10.5334/cstp.96/>. Acesso em 24 ago.2021.

Juventudes e comunidades

Dois segmentos fundamentais da Ciência Cidadã.

Foto: acervo Cemaden

Voz ativa na prevenção de desastres

Dados do IBGE indicam que o Brasil ainda é considerado um país jovem. Cerca de um quarto da sua população possui menos de 18 anos. As juventudes assumem papel relevante em termos de produtividade econômica, coesão social e vida comunitária. Ao mesmo tempo, suas vozes ainda são pouco ouvidas pela sociedade em todo o seu potencial transformador.

Vale salientar que não se trata de uma juventude, mas de distintas. Dentre as juventudes, pode-se fazer diversos recortes, considerando-se origens rurais (indígenas, ribeirinhos, extrativistas, da agricultura familiar) ou urbanas, diferentes classes sociais, gêneros, raças, culturas, inserções – ou exclusões – no mercado de trabalho... Toda essa diversidade traduz contribuições e necessidades diferenciadas. Mas uma coisa une as juventudes: sua enorme capacidade de participar e transformar as realidades locais.

Por que atuar junto ao Ensino Médio?

Grande parte das ações propostas pelo Cemaden Educação tem como foco estudantes do Ensino Médio. Pesquisas educacionais que embasaram a construção da BNCC, por exemplo, demonstram que a relação de adolescentes e jovens com a escolarização formal tem sido cada vez mais marcada pela distância entre suas vivências cotidianas e o que se ensina na escola. Além de não incentivar a produção de conhecimento contextualizado, por meio da iniciação científica, a escola em geral ignora a contribuição da juventude, especialmente dos/as estudantes do Ensino Médio, nos processos decisórios sobre a gestão escolar, o que desestimula o seu senso de pertencimento.

Jovens acima dos 15 anos possuem maturidade suficiente para atividades de iniciação científica, têm maior autonomia para fazer pesquisas fora do ambiente escolar, além de serem capazes de reconhecer, monitorar e tomar decisões diante de riscos. Em caso de necessidade – e com a devida orientação – também podem ajudar crianças, idosos e pessoas com deficiências. Por isso, o Marco de Sendai para a Redução de Riscos de Desastres 2015-2030 é enfático quando diz: “Crianças e

jovens são agentes de mudança e devem ter espaço e formas de contribuir para a redução do risco de desastres, de acordo com a legislação, práticas e currículos da educação nacional.

Com base na metodologia de pesquisa-ação, que combina observação e coleta de dados qualitativos, história e tradição oral, monitoramento participativo e mapeamento, estudantes do Ensino Médio podem percorrer suas comunidades, ressignificando o aprender. Relações intergeracionais acontecem com a coleta de memórias das pessoas mais antigas que vivenciaram desastres, geram solidariedade e ampliam a percepção sobre mudanças climáticas e riscos. Como cocriadores e multiplicadores de conhecimento embasado em sua realidade, os jovens desenvolvem pensamento crítico, além das diversas habilidades e competências previstas no currículo escolar. Dessa forma, desempenham papel-chave na sensibilização para as vulnerabilidades e também para as capacidades instaladas em seus territórios.

NAS AULAS DE GEOGRAFIA... OU NAS CANTIGAS DE NINAR

Duas histórias sobre o mesmo episódio revelam a importância de jovens e comunidades na prevenção de desastres. Em dois cantos remotos da Ásia, no dia 26 de dezembro de 2004, o conhecimento sobre riscos fez a diferença entre a vida e a morte para milhares de pessoas.

Era uma manhã típica na ilha de Phuket, na Tailândia, um local paradisíaco para as férias da família de Tilly Smith. Ao ver o mar recuar de forma brusca e fazer bolhas, essa menina britânica, na época com 10 anos de idade, reconheceu os sinais de tsunami. Ela havia aprendido sobre o tema na aula de Geografia pouco tempo antes. Rapidamente, Tilly Smith avisou seu pai e sua mãe sobre os riscos que corriam. Entre surpresos e incrédulos, estes informaram o gerente do hotel em que estavam, além de outros banhistas que se encontravam na praia. Cerca de 100 pessoas fugiram para as partes mais altas da ilha a tempo de evitar serem pegos pelas ondas que invadiram a praia pouco tempo depois, destruindo tudo o que encontraram pela frente.

Naquele mesmo dia, a cerca de 40 km da ilha de Simeulue, na Indonésia, ocorreu o terremoto de 9,1 graus na escala Richter (um dos maiores da história) que deu origem ao tsunami. Poucos minutos depois, os habitantes mais velhos começaram a gritar: "Semong, semong", o que significa um alerta para o tsunami que não tardaria a chegar. Rapidamente, todos correram para as colinas atrás das casas e se salvaram. Segundo Hairuman, um morador local com cerca de 50 anos, devido a um tsunami ocorrido quase um século antes, todos souberam o que fazer em 2004.

Os sobreviventes do tsunami de 1907 explicaram a seus filhos os sinais de perigo. A partir de então, as crianças aprendem com seus pais e professores sobre terremotos e tsunamis. Desde cedo elas são embaladas por canções de ninar em que os terremotos são comparados a gangorras e os tsunamis à água de banho da natureza, forças que devem ser respeitadas, mas nunca temidas. Uma maneira lúdica e eficaz de lidar com situações tão assustadoras.

Cientistas, que posteriormente visitaram a ilha, ficaram surpresos por terem morrido naquele dia apenas sete pessoas dentre os mais de 78 mil habitantes da ilha. Segundo sua constatação, devido à proximidade com o epicentro do terremoto, mesmo sismógrafos de alta tecnologia não teriam sido tão eficientes em emitir o alerta em tempo hábil.

Escolas mobilizando comunidades

Como as pessoas podem se tornar agentes de transformação? Ao interagirem com a escola na produção de conhecimentos, as famílias e comunidades passam a aprender ao longo da vida (não apenas enquanto são crianças) e a compreender as mudanças que influem em sua realidade e também no Planeta. Em primeiro lugar, identificam que determinadas situações vivenciadas no cotidiano constituem riscos. Em geral, as pessoas tendem a associar desastres a algo que ocorre bem longe delas, como um tsunami na Ásia, por exemplo. Dificilmente reconhecem como desastre aquele deslizamento que soterrou várias casas em um bairro próximo. Outro ponto é perceberem que já possuem saberes essenciais quando o assunto é a redução de riscos.

A partir de metodologias como o mapeamento participativo, as pessoas tendem gradualmente a se sentirem participantes na identificação dos riscos e na redução de desastres e a se verem como agentes transformadores. Essas metodologias também encorajam parcerias com outras instituições – igrejas e associações comunitárias, postos de saúde, ONGs ambientalistas, meios de comunicação – de forma que, em conjunto, todos possam enxergar onde e como é possível contribuir. A partir dessas contribuições surgem, por exemplo, a instalação de pluviômetros e de sistemas de alerta de base comunitária, redes de rádio comunicação, estruturação de Núcleos de Proteção e Defesa Civil (Nupdec), entre outras iniciativas.

Influência nas políticas públicas

Empoderada pelos processos participativos, a comunidade pode se aprofundar em discussões sobre o Plano Diretor da cidade e o zoneamento municipal, chegando às causas estruturais dos desastres, à compreensão crítica do modelo socioeconômico insustentável e das mudanças do clima. A inquietação gerada nessas discussões estimula a mudança de hábitos e de

comportamentos. Tornando-se mais colaborativas e comunicativas, essas comunidades têm maiores chances de propor medidas voltadas à gestão eficaz dos riscos de desastres, bem como sugerir leis e políticas que possibilitem ações mais amplas para reduzir riscos.

> ***"A escola, ela tem o papel de conscientizar, de fazer com que o aluno se sinta parte do processo e se sinta um agente transformador do espaço, capaz de discutir as questões de prevenção de desastre a partir de sua realidade, das suas vivências. Quando eles estudam, quando eles têm contato com uma série de questões, eles conseguem observar que fazem parte daquilo. E mais que isso, que eles são agentes transformadores do espaço, e que eles podem e devem contribuir muito para a discussão na sua comunidade, no ambiente escolar, dentro dessa temática."***
>
> *Milene Soares, professora de Paraibuna (SP)*

PARA APROFUNDAR

O vídeo "Lecciones que Salvan Vidas - La Historia de Tilly Smith" relata o episódio do tsunami de 2004 pelo ótica da prevenção. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=LYjFtoIcoKw> Acesso em 22 ago. 2021.

ALIFANDI, Anton. Salvo pelo folclore do tsunami. Disponível em: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/programmes/from_our_own_correspondent/6435979.stm>. Acesso em 22 ago. 2021.

SOUSA, Michael. O poder da educação: uma garota maior que o governo. Terraço Econômico, 11/02/2017. Disponível em: < https://terracoeconomico.com.br/o-poder-da-educacao/>. Acesso em 22 ago. 2021.

TRAJBER, Rachel. Cunha: educação e participação na prevenção de desastres. In: SULAIMAN, Samia; JACOBI, Pedro (Orgs.). Melhor prevenir: olhares e saberes para a redução de risco de desastre. São Paulo: IEE-USP, 2018. Disponível em: http://www.incline.iag.usp.br/data/arquivos_download/melhorprevenir_ebook.pdf. Acesso em 22 ago. 2021

Foto: acervo Cemaden

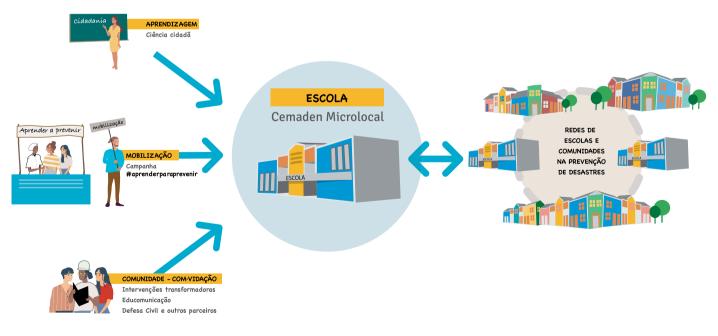
Redes de atuação

Ciência Cidadã: escolas e comunidades na pesquisa científica.

Engajamento em redes de proteção

A atuação do Cemaden Educação baseia-se em um sistema de alerta centrado nas pessoas e no conhecimento voltado para medidas estruturantes de prevenção de riscos. O foco da atuação nas escolas visa apoiá-las para que se constituam como espaços sustentáveis e resilientes, tornando-se referências concretas para suas comunidades.

Cientistas atuando junto com as escolas orientam na geração e na verificação de dados, em especial, com o desenvolvimento de aplicativos (APP) que envolvam as comunidades na coleta e na análise dos dados. E, por fim, estimulam a gestão de comunidades de aprendizagem constituídas por uma rede de escolas interligadas, que compartilham e disseminam informações sobre prevenção de riscos. A imagem a seguir sintetiza este conjunto de ações.

Estrutura básica do projeto Cemaden Educação

Fonte: Cemaden Educação

Escola como Cemaden Microlocal

No centro desta proposta está a escola engajada, que se torna um polo irradiador da cultura de prevenção de desastres, ou seja, um Cemaden Microlocal. As escolas produzem conhecimentos e aprendem sobre seu território, fazem projetos de intervenção local e agem na prevenção de riscos de desastres socioambientais. O trabalho busca envolver também as Defesas Civis dos municípios e instituições locais ligadas ao meio ambiente e à educação.

Cada escola, preferencialmente de Ensino Médio (mas pode ser adaptado para outros níveis), torna-se um espaço de iniciação científica, com o desenvolvimento de diversos tipos de pesquisas. Por meio do reconhecimento do entorno da escola e da comunidade, os/as estudantes realizam o monitoramento de chuvas e o mapeamento de áreas de risco. Junto com a comunidade, orientados por professores(as) e parcerias, traçam estratégias de alertas de desastres.

De olho na vulnerabilidade de cada comunidade escolar

O foco da escola como Cemaden Microlocal é avaliar as condições de vulnerabilidade da própria escola e entorno. Isso significa a análise e compreensão do grau de fragilidade das comunidade escolar: estudantes, professores, funcionários e moradores. Para identificar o grau de vulnerabilidade é preciso avaliar o contexto socioambiental em que a escola está inserida, os tipos de ameaças às quais se expõe e afetam a escola e o entorno.

A iniciativa Ciência Cidadã, de articulação do Cemaden Educação com escolas de Ensino Médio, teve início em março de 2015. Duas escolas do Estado de São Paulo na bacia hidrográfica do rio Paraibuna, nos municípios de Cunha e São Luiz do Paraitinga. Desta experiência surgiu o argumento para a história em quadrinhos "Educação + Participação".

Nessas escolas ocorreu a concepção do projeto e dos métodos desenvolvidos, das múltiplas formas de inserção no cotidiano, sempre em interlocução direta com professores e estudantes. Desde então, outras parcerias se agregaram ao projeto, trazendo múltiplas aprendizagens teóricas, conceituais e práticas.

> ***"As primeiras transformações se deram no engajamento e na forma de lidar com o conhecimento. Havia insegurança em colocar os alunos para apresentarem os seus trabalhos para a comunidade pesquisadora, pros universitários, os visitantes [...] mas eles assumiram essa responsabilidade, se organizaram de forma comprometida. Todos se viram como produtores de um conhecimento socialmente válido, reconhecido como importante."***
>
> *Shirley Fernandes Monteiro, coordenadora pedagógica, da E. E. Paulo Virgínio, de Cunha (SP)*

CUNHA/SP: TRANSFORMAÇÃO NA CULTURA ESCOLAR

O desastre de 2010 foi desafiador para Cunha, município na Serra do Mar, em São Paulo. Chuvas fortes, inundações, deslizamentos, além de perdas humanas e materiais que mostraram o quanto sua população estava despreparada. Conforme relata a professora Shirley Monteiro, as pessoas não observaram sinais como rachaduras nas casas e terrenos cedendo; tampouco adotaram medidas simples, como estocar água potável e avisar a vizinhança.

Em 2015, a proposta do Projeto Cemaden Microlocal engajou rapidamente não só os/as estudantes da Escola Estadual Paulo Virgínio, mas toda a comunidade de Cunha, o poder público e diversas entidades locais. O que era para ser apenas uma turma do Ensino Médio, teve a adesão de 900 estudantes! Durante dois anos a escola adotou a temática de redução de riscos de desastres com atividades que incluíram a formação de professores/as ERRD e metodologias participativas, assim como a divisão dos/as estudantes em mais de trinta grupos, com as atividades de história oral, bacia hidrográfica, pluviômetros. Um pluviômetro semiautomático foi implantado na escola e as turmas aprenderam a confeccionar pluviômetros artesanais.

Com criatividade, o projeto estendeu-se à zona rural para compreender os impactos da relação entre as formas de exploração da terra e os desastres socioambientais. Um estudo da vulnerabilidade de creches e prédios públicos chamou a atenção da Câmara de Vereadores e do prefeito.

Em 2016, o projeto culminou com o seminário "Diálogos de Cidadania na Prevenção de Desastres Socioambientais", em que os/as estudantes apresentaram os resultados de suas pesquisas para bancas de professores/as e pesquisadores do Cemaden e da Universidade Federal do ABC em um diálogo sobre sistemas de alerta, vulnerabilidade e pesquisa científica.

SÃO LUIZ DO PARAITINGA/SP: RESGATAR O PASSADO PARA PREVENIR

Entre 2014 e 2016, a Escola Estadual Monsenhor Ignacio Gioia desenvolveu oficinas com 15 estudantes dos três anos de Ensino Médio.

A questão proposta era: "será que a cidade e os jovens estão preparados para enchentes como a de 2010?". Os/as estudantes construíram pluviômetros em garrafas

PET, planejaram onde instalá-los e georreferenciaram suas posições com o GPS. Estudando a bacia hidrográfica do Rio Paraitinga, compreenderam que a prevenção de riscos também dependia do monitoramento rio acima e o contato com a Escola Estadual Paulo Virgínio, de Cunha, foi fundamental para perceberem a importância da articulação de esforços.

Na oficina de História Oral, que valoriza a intergeracionalidade, os/as jovens pesquisadores conheceram relatos da época da enchente, quando ainda eram crianças. Perguntaram como as pessoas trocavam informações e quais estratégias de enfrentamento foram adotadas. Com a Cartografia Social mapearam lugares conhecidos (rios, escolas, estradas), identificaram locais com pessoas vulneráveis (escolas, asilos e hospitais), as áreas de risco e as ameaças. Compararam o mapeamento obtido com o mapa de riscos oficial, produzido pela Defesa Civil, e assim planejaram o resgate de vítimas em áreas propensas a inundações. Identificaram medidas preventivas, como mata ciliar, pluviômetro, proteger as pessoas vulneráveis, e monitoramento do nível do rio.

A oficina sobre as vulnerabilidades do prédio da escola inspirou os/as estudantes a aplicar a mesma metodologia, com o princípio "jovem educa jovem" em uma escola de Ensino Fundamental reformada após sofrer danos na enchente de 2010..

PARA APROFUNDAR

Conheça o site do Cemaden Educação: <http://educacao.cemaden.gov.br/>. Acesso em 28 ago. 2021.

Projeto do Cemaden em escolas é reconhecido pela Convenção da ONU sobre o Clima. Cemaden Educação, 06/04/2017. Disponível em: <https://unfccc.int/topics/education-youth/good-practices/education-and-traininggood-practices/local-action-through-schools-in-brazil>. Acesso em 28 ago. 2021.

Estudantes pesquisam e debatem prevenção de riscos de desastres pelo Projeto Cemaden Educação. Cemaden, 24/11/2016. Disponível em: <http://www2.cemaden.gov.br/estudantes-pesquisam-e-debatem-prevencao-de-riscos-de-desastres-pelo-projeto-cemaden-educacao/>. Acesso em 28 ago. 2021.

Metodologias participativas

Recursos pedagógicos e lúdicos para se trabalhar de forma colaborativa.

Foto: Rosa Souza

Da pesquisa à ação

O Cemaden Educação subsidia o trabalho pedagógico nas escolas por meio de conceitos e práticas, como o diálogo de saberes e a aprendizagem significativa. Outra característica é a abordagem transdisciplinar, que rompe com a forma fragmentada do tratamento em geral dado a temas complexos, como o da ERRD. Tratar deste tema de forma multidimensional e complexa contribui para tornar o currículo das escolas de Ensino Médio mais rico e inovador, conectando a realidade local ao contexto global. Entre os recursos desenvolvidos para isso estão pesquisas de iniciação científica em torno de:

História oral – Com o registro da memória e da percepção de desastres dos moradores pelos/as estudantes por meio de diversas mídias (áudio, vídeo, texto).

Monitoramento e alerta de chuvas – Realização de oficinas, em que os/as estudantes aprendem a construir e utilizar pluviômetros artesanais.

Mapeamento do território – Os/as estudantes pesquisam a geolocalização de sua escola e os principais riscos no entorno por meio do *Google Earth ou Open Street Maps*.

Cartografia social – Produção do mapa da percepção dos riscos socioambientais do lugar/território por meio de visitas guiadas.

Análise de vulnerabilidades – Oficinas que exploram novos olhares sobre o espaço escolar, identificando e analisando riscos existentes nas edificações e no entorno.

Redução de riscos de deslizamentos – Estudantes se tornam detetives, identificando e monitorando os riscos de deslizamentos e pesquisando formas de reduzi-los.

Todos esses recursos visam colaborar para que os/as estudantes compreendam os perigos, a vulnerabilidade e os riscos presentes no local em que vivem, iniciando o monitoramento. Com isso, eles/as poderão desenvolver intervenções transformadoras para a redução de riscos de desastres. Uma versão completa desses recursos pode ser encontrada na aba "Atividades" do *site* do Cemaden Educação.

E QUANDO A ESCOLA SE SITUA EM ÁREA DE RISCO?

É o que acontece com a Escola Estadual Maria Helena Duarte Caetano, construída em uma área de risco geológico no sopé da Serra do Mar, em Cubatão. Em parceria com a Defesa Civil do município e com as equipes dos Projetos Cemaden Educação e RedeGeo, do Cemaden, esta escola criou um projeto de iniciação científica júnior. A instalação de uma Plataforma de Coleta de Dados (PCD), equipamento que mede a água da chuva e do solo, tinha como propósito monitorar a área e também sensibilizar para o risco de desastres. Mas apresentou desdobramentos inesperados.

Os/as estudantes treinaram o olhar para os sinais do risco: aprenderam sobre porosidade e comportamento dos solos secos e úmidos, relacionando-os com riscos de deslizamentos; compararam os terrenos naturalmente inclinados ou por meio de taludes; a situação das casas com rachaduras ou quando inclinadas. Em seguida, fizeram a geolocalização da escola e das residências próximas pelo Google Earth, mapeando as áreas de risco no entorno da escola. Por último, realizaram a coleta diária de dados sobre chuvas, sempre no mesmo horário, por meio de pluviômetros artesanais (PluvioPETs) construídos em oficinas,

O surpreendente foi que o monitoramento realizado pelos estudantes, quando comparado com os dados colhidos pelos pluviômetros do Cemaden, detectou alto nível de precisão dos pluviômetros artesanais. Isso confirmou a possibilidade de se ter dados confiáveis a partir de medições "caseiras" e de se adensar a rede de observação já existente a partir de tecnologias simples, mas confiáveis, de monitoramento em âmbito comunitário.

Comunidades de aprendizagem e coprodução de conhecimentos

Uma questão que desafia o Ensino Médio é capturar o interesse dos estudantes. Quando o tema ou o processo de aprendizagem não é considerado de seu interesse, a chance de reter e aplicar aquele conhecimento torna-se muito remota. Por isso, a constituição de comunidades de aprendizagem parece ser um caminho para o compartilhamento de conhecimentos e a descoberta do mundo, especialmente para essa faixa etária. Segundo o Centro de Referência em Educação Integral, as comunidades de aprendizagem "dizem respeito a projetos educativos que extrapolam os limites da escola, envolvendo toda a comunidade no processo de formação de seus indivíduos".

Descobrindo-se como parte de uma comunidade de aprendizagem, que explora e compartilha conhecimentos significativos, calcados na resolução de problemas relevantes do ponto de vista social, os jovens engajam-se mais facilmente em aprender a aprender. Com isso são capazes de construir conhecimento significativo, que lhes permita acessar formas de pensamento de maior complexidade e criticidade, a partir de centros de interesse, de aprendizagem colaborativa e de maior autonomia.

RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS E A CULTURA DA COLABORAÇÃO

Segundo a Unesco, Recurso Educacional Aberto (REA) é todo tipo de ferramenta de ensino e pesquisa, seja material ou técnica, colocado sob domínio público. Por meio do REA qualquer pessoa pode utilizar e adaptar os conteúdos disponíveis, seja na internet ou em mídias digitais livres. O REA torna-se cada vez mais relevante, transformando-se em um movimento mundial, à medida que mais pessoas têm acesso à internet. A proposta desse movimento é que todos tenham liberdade de usar, personalizar, melhorar e redistribuir ferramentas educativas, sem restrições, contribuindo, assim, para ampliar e popularizar o conhecimento.

Coprodução com parcerias inspiradoras

Em sintonia com essa tendência foram se constituindo, no âmbito do Cemaden Educação, diversas parcerias em projetos de pesquisa que promoveram a coprodução de uma miríade de recursos educacionais. Dentre estes estão aplicativos de celular para geração de dados e alertas sobre chuvas, alagamentos, nível de rios. Tais parcerias também têm permitido que crianças e adolescentes criem jogos, vídeos e animações por meio de *softwares* livres.

Programa Wash (***Workshop*** para Aficionados em ***Software*** e ***Hardware***)

O Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer, do MCTI, desenvolveu o Wash, um programa de atividades educacionais não formais voltado à popularização da ciência. Dentre seus objetivos está a promoção da iniciação científica para estudantes de diversos níveis e modalidades da educação. O programa tem alcance em todo o território nacional, atuando mediante parcerias interinstitucionais .

Por meio deste Programa, os/as estudantes participam de vivências Steam (que, em inglês, significa Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática). Tais vivências estimulam a convivência, o aprendizado e o desenvolvimento de projetos de pesquisa baseados no método científico, com diversos níveis de complexidade. Vale-se, para isso, de ferramentas científicas, tecnológicas, lúdicas e culturais. Integrando conteúdos de ambas as iniciativas, o Cemaden Educação tem levado as temáticas dos desastres socioambientais para as escolas públicas.

Uso de ***Scratch***, cultura ***maker*** e iniciação científica

Uma referência fundamental para as ações é a linguagem de programação baseada no *Scratch*, desenvolvido pelo Laboratório de Mídias do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), dos Estados Unidos. Trata-se de um *software* em plataforma aberta que utiliza uma linguagem de programação voltada para iniciantes. Este *software* foi desenvolvido especificamente para jovens entre oito e 16 anos, mas pessoas de todas as idades podem criar e compartilhar suas criações.

Utilizando o ambiente *Scratch*, o Wash criou uma versão digital do jogo "Na Trilha do Risco". Por meio deste programa, crianças de 3ª a 5ª séries da Escola Municipal Maestro Roberto Pereira Panico, de Londrina/PR, participaram de uma oficina, que contou com subsídios técnicos aportados pela equipe do Cemaden Educação. O resultado foi um vídeo de animação sobre fatores que causam deslizamentos de terra. A animação está disponível no seguinte *link*: <https://www.youtube.com/watch?v=f8Cuaa9wWec>.

Durante os anos de pandemia, o Wash criou a série "Ciência e Cultura, vamos brincar?", com vários episódios abordando a temática de desastres. Contou, para isso, com a colaboração do Cemaden Educação, integrando dimensões educativas em produções audiovisuais, como:

- a Cultura *Maker*, incentivando as crianças a colocarem as mãos na massa para aprender ciência e tecnologia;
- o Movimento "Nós Somos a Ciência", de iniciação científica, que contribui com rodas de conversa, mediadas pelo físico Will Namen, sobre a ciência e sua importância no cotidiano das pessoas; e
- a dimensão lúdica, com brincadeiras, oficinas, produção de brinquedos, cantigas, contação de histórias, diálogos sobre educação na primeira infância e musicalização, conduzidas pela Cia. Cultural Bola de Meia, de São José dos Campos/SP.

DADOS À PROVA D'ÁGUA: CIRCULANDO DADOS PARA ENFRENTAR AS MUDANÇAS DO CLIMA

Instituições brasileiras e internacionais se uniram em um projeto transformador - Dados à Prova d'Água (WPD, sigla em inglês), voltado para a construção de escolas e comunidades sustentáveis e resilientes a eventos como inundações, alagamentos, enchentes. A iniciativa envolve a geração e circulação de dados de chuvas entre esferas do poder público, a pesquisa acadêmica e, em especial, cidadãs/ãos com o engajamento de professores/as, estudantes e núcleos comunitários de defesa civil (Nupdecs) que vivem em áreas mais vulneráveis.

Com base na ciência cidadã, pesquisadores/as desenvolveram um aplicativo de celular (APP) e uma proposta de disciplina eletiva, chamados Dados à Prova d'Água, que ampliam e aprofundam as atividades do Cemaden Educação. No final de 2021 aconteceu um processo intensivo de aplicação de metodologias pedagógicas com a criação de redes observacionais de pluviômetros artesanais (pluvipets) que coletam dados da intensidade de chuva, áreas de alagamento e nível dos rios integradas à testagem do aplicativo de celular (APP) que recebe dados e fotos das comunidades,

além de informações oficiais sobre áreas suscetíveis à inundação; e visualizar tudo na forma de mapa, com o uso do OpenStreetMaps. A testagem piloto 'WPD++ Ciência cidadã com aplicativo Dados à Prova d'Água: polinização nas comunidades' envolveu 21 'polinizadores' e 200 participantes de escolas e defesas civis de municípios das cinco regiões do país - Santa Catarina, Acre, São Paulo, Mato Grosso e Pernambuco.

Instituições envolvidas: Universidades de Warwick e Glasgow (Reino Unido) e Heidelberg (Alemanha), Fundação Getúlio Vargas (Centro de Estudos em Administração Pública e Governo (CEAPG/FGV), Cemaden (Programa Cemaden Educação).

"Trabalhar com a prevenção do risco de desastres é um potencial importante para promover uma educação viva, dinâmica, crítica, inclusiva e, portanto, cuidadosa com a vida."

Giselly Gomes, do Grupo Pesquisador em Educação Ambiental da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT)

PARA APROFUNDAR

DUARTE, Fernanda. REA: entenda o que são recursos educacionais abertos. EBC, 10/09/2015. Disponível em: <https://memoria.ebc.com.br/educacao/2015/09/rea-entenda-o-que-sao-os-recursos-educacionais-abertos>. Acesso em 01 set. 2021.

O Centro de Referências em Educação Integral Comunidade de Aprendizagem, disponível em: < https://educacaointegral.org.br/glossario/comunidade-de-aprendizagem-2/>. Acesso em 01 set. 2021.

FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE SOCIEDADES DE LA CRUZ ROJA Y DE LA MEDIA LUNA ROJA. Análisis de vulnerabilidad y capacidad Caja de herramientas con fichas de referencia. Disponível em: <https://www.humanitarianlibrary.org/resource/vca-toolbox-reference-sheets-0> Acesso em 30 Ago. 2021.

Para conhecer mais sobre a linguagem SCRATCH, acesse: <http://www.scratchbrasil.net.br/>. Acesso em 30 ago. 2021.

Tutoriais para programar jogos e animações estão disponíveis no site do Cemaden Educação, em: <http://educacao.cemaden.gov.br/site/news/MTEOMDAwMDAwMDA1Mw== >. Acesso em 30 ago. 2021.

Midiateca do Cemaden Educação publicações, vídeos e jogos, *links*. Disponível em: < http://educacao.cemaden.gov.br/site/mediaLibrary/type/PUBLICATION>. Acesso em 30 ago. 2021.

Programa Wash
https://wash.net.br/

Ciência e Cultura. Vamos brincar?
Episódio 4, Fauna, Flora e Fogo
https://www.youtube.com/watch?v=wjX_yFaookU

Episódio 5 - A Criança e a Ciência
https://www.youtube.com/watch?v=5On4VwykyHo

Episódio 8: Mudanças Climáticas
https://www.youtube.com/watch?v=h51fu-a5g6U

Episódio 03 - Água: vida, direito, dever e poder!
https://www.youtube.com/watch?v=NVpPBR6og9s

Aprender para Prevenir
https://www.youtube.com/watch?v=xKQI1QL6oVw

Deslizamentos:
https://www.youtube.com/watch?v=f8Cuaa9wWec

TV Globo <https://g1.globo.com/jornal-hoje/playlist/jornal-hoje-ultimos-videos.ghtml#video-10058671-id>

Confederação Nacional de Municípios - CNM <https://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/mapeamentos-colaborativos-e-dados-comunitarios-podem-auxiliar-municipios-na-prevencao-e-mitigacao-a-desastres>

Mobilização e difusão

Campanhas e troca de experiências.

Foto: Rejane Lucena

#Aprender para Prevenir

As Nações Unidas estabeleceram a data de 13 de outubro como Dia Internacional da Redução de Desastres Naturais. Com isso, outubro tornou-se o mês de referência para reflexões sobre os desastres socioambientais, bem como para somar esforços na construção e no fortalecimento de ações preventivas em diferentes escalas geográficas. Em 2016, diversas instituições brasileiras uniram-se para promover uma campanha relâmpago: #AprenderParaPrevenir, com o tema "Educação em prevenção de riscos de desastres". Desde então, esta campanha mobiliza comunidades escolares e diversos parceiros relacionados à prevenção de riscos. Trata-se de uma estratégia de mobilização sobre este tema que, embora seja cada vez mais emergencial, ainda é pouco difundido na sociedade brasileira.

A Campanha funciona como um pretexto pedagógico para a mobilização das escolas e comunidades, mapeando e dando visibilidade a "quem", "como" e "onde" estão as propostas e práticas educacionais desenvolvidas pelas ou com as comunidades escolares no Brasil. Além disso, a Campanha coleta informações sobre o que estudantes das séries finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio estão fazendo em relação a essa temática, bem como a rede de parceiros temáticos que cada edição da campanha mobiliza.

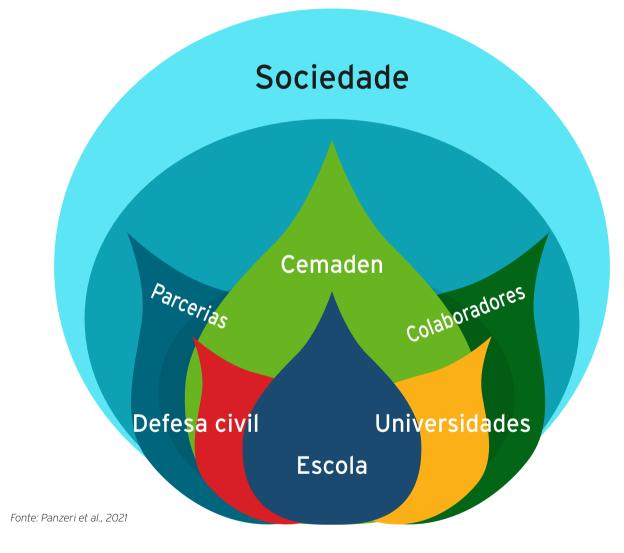
Dentre seus objetivos, a Campanha #AprenderParaPrevenir pretende desnaturalizar os desastres, questionar os fatores que os geram, além de fomentar ideias e práticas escolares para tratar do tema. Indo além de divulgar conceitos e comportamentos, a Campanha pretende integrar saberes científicos e populares/tradicionais para promover transformações nas condições socioambientais locais por meio de espaços de diálogos participativos e emancipatórios.

Ampliando a rede de parcerias

A iniciativa partiu da equipe do Cemaden Educação e encontrou rápida adesão na Secretaria de Estado da Educação de São Paulo (SEE-SP) e na Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil de São Paulo (Cedec-SP). A cada edição amplia-se a rede de instituições e dos estados brasileiros

que percebem a importância do tema. Ao longo de seis edições (até 2021), além das redes de educação agregaram-se à proposta Defesas Civis de diversos estados e municípios, universidades e outras instituições de ensino, pesquisa e extensão, bem como agentes de saúde da família e de vigilância em saúde. A Campanha está aberta à participação de outras instituições, desde que relacionadas à temática da respectiva edição.

Essas instituições são convidadas a compartilhar suas iniciativas, disponibilizadas no *site* de cada edição da Campanha. Com isso, suas ideias e práticas ganham mais visibilidade, além de contribuírem para fortalecer os vínculos entre as diferentes instituições que desenvolvem ERRD, servindo como referências para as demais. O esquema gráfico a seguir representa as esferas de participação e envolvimento na Campanha #AprenderParaPrevenir.

Fonte: Panzeri et al., 2021

Na primeira esfera estão as instituições diretamente envolvidas na Campanha. Na segunda, os parceiros e colaboradores que proveem suporte técnico, metodológico, financeiro e logístico para as iniciativas da campanha. E, por fim, a terceira esfera refere-se à sociedade, foco da Campanha, visando expandir a área de influência da ERRD para além dos nichos tradicionais.

FORMATO BÁSICO DA CAMPANHA

1. Trata-se de uma campanha nacional que incentiva e premia campanhas locais.

2. O tema geral versa sobre a educação para redução de riscos de desastres socioambientais e mudanças climáticas, porém adaptado à realidade local de cada equipe realizadora.

3. A campanha incentiva a produção de coletivos, grupos e equipes.

4. Estimula-se a pesquisa de informações confiáveis, dados científicos e de fontes oficiais.

5. Encoraja-se o uso de recursos tecnológicos (vídeos, podcasts, apresentações musicais e culturais gravadas, animações, jogos), a serem postados em sites, blogs e redes sociais.

6. A inscrição na campanha é feita por meio de formulário, no qual podem ser inscritas campanhas de ERRD já realizadas, em andamento ou previstas.

7. A campanha local deve ser documentada em vídeo e/ou textos e enviada ao Cemaden Educação.

8. Deve-se anexar o vídeo sobre a campanha, fotos do grupo realizador e das atividades realizadas, além de termo de uso de imagem, no site da Campanha.

9. As equipes participantes concorrem a prêmios e sorteios de materiais paradidáticos, de pluviômetros semiautomáticos e de estações meteorológicas, que ampliam o acesso a fontes de qualidade sobre o tema e o incentivo às ações locais.

10. Prêmios dão relevância às instituições que mobilizaram suas comunidades. O sorteio é uma forma de promover a participação com espírito colaborativo, não competitivo.

Temas e participantes

A cada ano, a Campanha propõe um novo desafio para escolas, defesas civis, universidades e outros atores que trabalham com a educação para a redução de riscos. Conheça os temas, participantes de suas diversas edições.

2016 - Educação em prevenção de riscos de desastres - Mais focada nas produções escolares, esta edição convidou as escolas a compartilharem suas ideias e iniciativas relacionadas a ERRD.

2017 - Educação em prevenção de riscos de desastres - Manteve-se o mesmo foco temático, ampliando a participação para incorporar as Defesas Civis.

2018 - Água [D+ ou D-] = Desastres? - Além das escolas e defesas civis, a terceira edição estendeu-se também às universidades, sugerindo que as iniciativas participantes questionassem o papel da água nos desastres socioambientais. A temática proposta interagiu com o Fórum Mundial da Água, ocorrido no Brasil naquele ano, e com a V Conferência Nacional Infantojuvenil pelo Meio Ambiente, cujo tema foi "Vamos Cuidar do Brasil - Cuidando das Águas".

2019 - Reduzindo o risco de desastres: ações educativas em tempos de mudanças climáticas - A quarta edição da Campanha se propôs a levantar práticas, junto a escolas, defesas civis e universidades, acerca da relação entre mudanças climáticas e desastres socioambientais.

2020 - Desastres, desastres, desastres! O que podemos fazer? E a educação? - Esta edição ocorreu em plena pandemia de Covid-19 - um desastre biológico - e significou um alerta de que os desastres podem ser múltiplos e ocorrer de forma simultânea, agravando ainda mais as condições de vida.

2021 - Desastres, aqui?!? Como prevenir? - A sexta edição continua a estabelecer os nexos entre mudanças climáticas, pandemia e outros desastres socioambientais, bem como as medidas voltadas à prevenção. Ela foi idealizada com o objetivo de ampliar a mobilização e o engajamento por meio das redes sociais (TikTok, Instagram, Facebook). O desafio consistiu em produzir e compartilhar vídeos de até um minuto sobre o tema proposto, como forma de incentivar a pesquisa e a percepção das pessoas sobre a ocorrência de desastres locais e como realizar a prevenção.

MUDANÇAS COM A COVID-19

As campanhas focaram as relações virtuais, readaptando-se para enfrentar um período indeterminado de distanciamento físico. Os participantes tiveram a missão de criar, à distância, campanhas educativas voltadas à mobilização virtual para prevenir riscos de desastres. Sabendo que a Covid-19 é um desastre biológico, o elenco de parcerias foi ampliado para envolver escolas da Educação Básica, Defesas Civis, universidades e Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, Programa Saúde da Família e de Vigilância Epidemiológica, Cruz Vermelha Brasileira, entre outras.

Em 2021 o #AprenderParaPrevenir construiu um perfil no TikTok, com a intenção de ampliar o alcance entre os mais jovens e avançar no compartilhamento de conteúdo educativo audiovisual, além de ampliar a presença em outras redes sociais. O importante é usar todos os espaços e meios para o conhecimento, a prevenção e a autoproteção das pessoas.

Diversidade regional, temática e de públicos

As mais de 350 iniciativas apresentadas nas cinco primeiras edições da Campanha #AprenderParaPrevenir revelam a diversidade de abordagens e de situações vivenciadas em âmbito local. Em análise feita pela equipe do Cemaden Educação, no entanto, evidenciou-se que todas as propostas têm em comum os cuidados com a promoção da participação, da pesquisa, do monitoramento, da prevenção e da preparação para resposta aos riscos de desastres, bem como a formação de multiplicadores para ampliar a cultura de percepção de riscos. As iniciativas descritas a seguir revelam um pouco dessa diversidade regional, temática e de públicos das abordagens educacionais adotadas.

"Tecendo Resiliência", Escola Estadual Belo Porvir, Acre – Premiado na categoria "Escolas" na campanha ***Água [D+ ou D-] = Desastres?*** (2018), este projeto foi marcado pela articulação interdisciplinar dos conteúdos inspirados por um "Boletim do Tempo" com monitoramento comunitário proposto no Projeto Acre Resiliente pelo IMC - Instituto de Mudanças Climáticas/SEMA.

A escola desenvolveu atividades como *workshop* sobre gestão de riscos, mapeamento ambiental, caminhadas, experimentos de aproveitamento e captação de água de chuva, oficina de produção de pluviômetro artesanal, registro de índices pluviométricos, conferência do meio ambiente e simulações de risco em situações de enchentes e queimadas. As ações envolveram estudantes dos três anos do Ensino Médio e seguiram a estratégia de formação de um grupo de multiplicadores para promover a construção e o fortalecimento da rede de resiliência local.

"Revegetando o morro", Defesa Civil de Jaboatão dos Guararapes e Centro Educacional Cultural e Social João Martins, Pernambuco – Na categoria "Defesa Civil" da campanha *Reduzindo o risco de desastres: ações educativas em tempos de mudanças climáticas* (2019), ambas as instituições contempladas atuam em municípios que apresentam áreas de riscos geo-hidrometeorológicos monitorados pelo Cemaden. Possuem uma política de RRD, envolvendo ações de prevenção, preparação e resposta a desastres junto às comunidades escolares.

A iniciativa integra um elenco de projetos temáticos desenvolvidos pela Defesa Civil de Jaboatão dos Guararapes em 25 escolas, engajando cerca de 1000 estudantes durante 2019. Especificamente, este projeto enfatiza a compreensão da importância da vegetação na proteção dos solos e na redução dos deslizamentos. As atividades foram organizadas em seis etapas, dentre as quais destacam-se aulas de campo e a oficina de jardins recicláveis, em que a Educação Ambiental foi bastante enfatizada.

"Formação de Educadores e Agentes Locais em Desastres", Universidade Federal Fluminense (UFF), Campus de Angra dos Reis/RJ – Também vencedora da campanha *Reduzindo o risco de desastres: ações educativas em tempos de mudanças climáticas* (2019), a UFF possui histórico de grande ativismo em relação à ERRD. Desde 2015, a universidade introduziu a ERRD nas disciplinas

de Educação Ambiental, Meio Ambiente e Políticas Públicas, Geologia, Geomorfologia, Hidrologia, Geoecologia, entre outras. A instituição criou o Grupo de Estudos em Desastres Sócio-Naturais (GDEN), articulando-o à Rede de Educação para Redução de Desastres (RED), com diversos outros atores do estado.

A iniciativa premiada pela Campanha refere-se a três processos formativos na área de extensão universitária, realizados em parceria com agentes públicos e moradores locais. Dois deles, em três anos, formaram mais de 500 professores e agentes da Defesa Civil como multiplicadores em ERRD. Um curso voltado para agentes locais em desastres formou mais de 100 participantes, entre agentes da Defesa Civil e profissionais de saúde e serviço social.

> ***"A partir da Campanha #AprenderParaPrevenir tem sido possível observar que a construção de uma cultura de prevenção não é algo difícil de se emplacar, quando a mobilização e o empoderamento é algo que se faz presente em todas as etapas do processo."***
>
> *Rejane Lucena, Defesa Civil de Jaboatão dos Guararapes/PE*

PARA APROFUNDAR

PANZERI, Carla et al. *Campanha #APRENDERPARAPREVENIR*: inspirações para reduzir riscos de desastres. Disponível em: < https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/Reducao2020/Reducao_2ed-2020-01.pdf>.Acesso em 01 Set. 2021.

Dia Internacional da Redução de Desastres Naturais/ Organização das Nações Unidas (ONU) acesse a página oficial da *The United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR)*. Disponível em: <http://eird.org/americas/17/index.html#.WnR4Q66nG70>. Acesso em 01 Set. 2021.

Um vídeo sobre a experiência de introdução da RRD na rede municipal de educação de Mauá/SP, dá noção da capacidade de mobilizar até mesmo crianças da educação infantil na RRD. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=QLCZKtjO95s>. Acesso em 01 Set. 2021.

O Cemaden Educação dispõe de uma *playlist* contendo quase 200 vídeos, dentre os quais diversos webinários realizados durante as Campanhas #AprenderParaPrevenir. Disponível em: <https://www.youtube.com/c/CemadenEduca%C3%A7%C3%A3o> Acesso em 02 Set. 2021.

Foto: Pedro Carignato Basilio Leal

Atuação multiplicadora

Estruturas educadoras que dinamizam a gestão de riscos.

A potência da Com-VidAção

A escola como Cemaden Microlocal situa-se naqueles municípios vulneráveis, diretamente interessados na prevenção de riscos de desastres. Além do trabalho educativo em prevenção, é interessante que essa escola desenvolva ações no seu território, o que implica criação de instâncias participativas com essa função específica. A Comissão de Prevenção de Desastres e Proteção da Vida (Com-VidAção) envolve a juventude escolar, a comunidade e a Defesa Civil, entre outros atores sociais, na gestão participativa de riscos e em intervenções transformadoras nas comunidades.

Trata-se de uma ação estruturante que se inspira nos Círculos de Aprendizagem e Cultura, tal como pensadas pelo educador Paulo Freire. Segundo este educador, os Círculos de Aprendizagem e Cultura deveriam existir em todo quarteirão de cada cidade e se constituem em espaços horizontais em que "todos têm a palavra, todos leem e escrevem o mundo. É um espaço de trabalho, pesquisa, exposição de práticas, dinâmicas, vivências, que possibilitam a construção coletiva do conhecimento".

Origens comuns

A Com-VidAção inspira-se também na Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola (Com-Vida), tecnologia social desenvolvida pelo Ministério da Educação (MEC) para fortalecer a presença da juventude nos destinos da escola. A Com-Vida surgiu como iniciativa e articulação de adolescentes que participaram da Conferência Nacional Infantojuvenil pelo Meio Ambiente, realizada em 2003 e em anos subsequentes, trazendo a sustentabilidade socioambiental como pauta central para as escolas.

Tais estruturas educadoras encontram sustentação nas Diretrizes Curriculares de Educação Ambiental (DCNEA), aprovadas em 2012 pelo Conselho Nacional de Educação. Em seu artigo nº 17, as DCNEA preconizam a formação de comissões, grupos ou outras organizações coletivas que promovam a educação entre pares, para participação no planejamento, execução,

avaliação e gestão de projetos de intervenção e ações de sustentabilidade socioambiental nas escolas e na comunidade. As DCNEA incluem a prevenção de riscos, a proteção e a preservação do meio ambiente e da saúde humana como foco de atuação desses grupos, rumo às sociedades sustentáveis.

O que faz e quem participa

A implementação da Com-VidAção nas escolas é uma forma de sensibilizar a comunidade escolar para a cultura de percepção e prevenção de riscos. Focalizando estratégias para a sua autoproteção e das comunidades, os adolescentes e jovens exercitam a corresponsabilidade pelo espaço em que vivem por meio da gestão participativa das intervenções comunitárias.

Em geral, são os estudantes de Ensino Médio que lideram as atividades da Com-VidAção, com base no princípio de que "jovem educa jovem". Esses estudantes possuem mais autonomia e vivenciam a iniciação científica como parte do currículo. Seguindo o lema de que "uma geração aprende com a outra", eles contam com a colaboração de professores, funcionários, direção da escola e integrantes da comunidade, especialmente daquelas instituições locais e regionais vinculadas ao tema. Cabe salientar que esses atores podem fornecer orientações, simulações e informações técnicas preventivas, além de criarem canais de comunicação direta em situações de alerta e perigo.

Uma atuação planejada e baseada na divulgação

Os integrantes da Com-VidAção atuam de forma planejada. Para isso, baseiam-se numa metodologia chamada Oficina de Futuro, desenvolvida pelo Instituto Ecoar para a Cidadania. Esta metodologia parte de um diagnóstico e desenvolve um planejamento participativo que levanta as potencialidades e as vulnerabilidades da comunidade escolar frente aos riscos que enfrenta. A Oficina de Futuro abre espaço para os estudantes expressarem seus sonhos e projetos de intervenção na escola e na comunidade sobre prevenção de riscos e desastres, e consequentemente, para a melhoria da qualidade de vida.

As ações de educomunicação também são encorajadas para que, após a coleta das informações, os estudantes possam também expressá-las de forma eficaz para a comunidade escolar e para a sociedade mais ampla. Para tanto, podem fazer uso da educomunicação, uma área do conhecimento que, ao mesmo tempo em que educa para o uso das mídias, utiliza as suas diversas linguagens na educação, permitindo que os estudantes definam suas estratégias para comunicar conteúdos próprios.

CRIANDO COM-VIDAÇÃO POR MEIO DA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Um grupo de estudantes do Curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Ciência e Tecnologia da Unesp de São José dos Campos, em São Paulo, concebeu uma forma de implementar a Com-VidAção nas escolas por meio da educação a distância, utilizando a plataforma Moodle no ambiente virtual.

A iniciativa faz parte do Projeto de Extensão da Unesp intitulado "Estratégias socioeducativas para a percepção e prevenção de desastres naturais por meio da tutoria a distância". Com apoio dos graduandos da Unesp, os estudantes da escola de Ensino Médio Monsenhor Ignácio Gioia, em São Luiz do Paraitinga/SP, pesquisaram a memória do desastre ocorrido naquele município em 2010. Com base nas informações coletadas, elaboraram um plano de contingência, comparando-o com o da Defesa Civil.

Por fim, participaram de duas oficinas para formar a sua Com-VidAção, recuperando a memória dos Conselhos de Gestão Participativa criados pela sociedade civil e pela prefeitura durante a reconstrução das áreas afetadas pelo desastre na cidade. A primeira oficina foi conduzida pelos graduandos da Unesp para ensinar a metodologia da Oficina do futuro. A segunda foi conduzida pelos próprios estudantes junto à comunidade, exercitando o que aprenderam.

Redes de escolas e comunidades na prevenção de desastres

Várias experiências de educação e engajamento social acontecem em municípios brasileiros com grande diversidade de estratégias e perspectivas em ERRD. A educação contribui para superar a alienação e o sentido de impotência, mobilizando o conhecimento da realidade e os saberes das pessoas para a potência de agir. "Trata-se de estratégias que fomentam novos olhares e impulsionam ações para a construção de cidades e comunidades inclusivas, justas, sustentáveis e resilientes." (GRID+10)

Uma visão de futuro indica a construção de uma rede de proteção formada por escolas e comunidades situadas em áreas vulneráveis a desastres no Brasil. Afinal, as escolas têm muitos motivos para isso: 1. São espaços de aprendizagem; 2. Muitas vezes estão situadas em locais de risco; 3. Comumente tornam-se abrigo para famílias desabrigadas em desastres; 4. Possuem grande potencial para desempenhar papel relevante na prevenção de riscos em suas comunidades.

VINCULANDO-SE À REDE DE ESCOLAS DO CEMADEN EDUCAÇÃO

Existem duas formas de participar da rede de escolas vinculadas ao Cemaden Educação: por meio das Campanhas #AprenderParaPrevenir, que indica um vínculo temporal, ou mediante o cadastro permanente. As informações sobre como realizar esses dois tipos de cadastro são muito simples e estão disponíveis em: <http://educacao.cemaden.gov.br/site/news/NzQwMDAwMDAwMDg4>.

Escala e recursos: dois desafios

Quando conectadas entre si, por meio de trocas promovidas pelos inúmeros recursos de Ciência Cidadã, as escolas podem criar uma rede de proteção do Brasil. Mas, para isso, é necessário superar alguns entraves: ganho de escala e financiamento das ações. Quando uma escola isoladamente adere a um processo de ERRD isso tem inestimável valor, mas pequena abrangência. Portanto, mais do que iniciativas piloto, torna-se fundamental investir na adesão maciça dos municípios nas atividades voltadas à redução de riscos de desastres. Isso se faz com políticas públicas e tais políticas são cada vez mais necessárias à medida que crescem as ocorrências de desastres em todo o país.

Outro aspecto fundamental é o financiamento das ações. Isso pode ser potencializado pelo aumento da rede de parcerias instaladas no território, em que cada entidade arca com parte dos recursos necessários às ações. Mas também por iniciativas de apoio direto dos órgãos de pesquisa científica e dos governos em diferentes âmbitos a ações de ERRD. Conforme diz o prof. Anderson Sato, do campus de Angra dos Reis da UFF, "um pequeno financiamento já faz enorme diferença nos impactos do trabalho em redução de riscos".

UMA AÇÃO PUXA OUTRA EM SANTA CATARINA

A Defesa Civil de Santa Catarina reconhece o valor de se conquistar escala no trabalho preventivo pelo engajamento das escolas. Por isso desenvolve o Programa Defesa Civil na Escola, em parceria com o Instituto Federal Catarinense de Camboriú e com a Secretaria Estadual de Educação.

Em uma abordagem multidisciplinar, a prevenção e a proteção contra riscos de desastres têm sido incorporadas aos Projetos Políticos Pedagógicos das escolas públicas

estaduais e municipais por meio de um termo de adesão voluntária. O Programa disponibiliza um repositório de materiais didático-pedagógicos para facilitar o acesso dos professores aos conteúdos da ERRD, e conta com o apoio dos recursos de educação a distância e de capacitações presenciais.

As escolas recebem um pacote didático constituído de banner, caderno educativo do professor, cadernos educativos para os alunos, canetas, saco mochilas, agendas escolares, coletes para o núcleo escolar de proteção e defesa civil, cartilhas da Defesa Civil, além de materiais de caráter lúdico e recreativo.

UMA AÇÃO PUXA A OUTRA: O NOVO CURRÍCULO EM SÃO PAULO

O Programa Escola + Segura, desenvolvido pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (Seduc-SP), aborda três temas contemporâneos transversais de forma interligada: a ERRD, a Educação Ambiental e a Saúde. Estes temas relacionam-se também à Agenda 2030, que propõe os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis).

Por meio do currículo, os estudantes do Ensino Fundamental são encorajados a relacionar o processo de urbanização com as problemáticas socioambientais, identificando vulnerabilidades e riscos de desastres. Também são estimulados a analisar causas e consequências das práticas humanas nas mudanças climáticas e formas de agir para enfrentar os impactos decorrentes.

Em parceria com a Defesa Civil, a Seduc-SP também está testando um APP de alerta sobre riscos de desastres. Trata-se do "Receba Alertas 40199", que utiliza mensagens de texto de celular para avisar sobre o risco de desastres. Este serviço gratuito de SMS pode ser cadastrado no celular, por meio de resposta para 40199, em que a pessoa inclui o CEP do seu interesse. A partir desse momento ela passa a receber alertas periódicos sobre situações de gravidade em sua região.

"Embora nós ainda não estejamos com o programa no estado inteiro, sem dúvida trabalhar com educação faz a diferença. Santa Catarina é um dos estados do país que tem maior recorrência de eventos adversos, inclusive na semana passada nós fomos afetados por dois tornados que também afetaram escolas. Nós estamos atuando nos planos de contingência para o retorno às aulas e isso tudo significa que a educação precisa ser ouvida, ela é fundamental."

Regina Panceri, Gerente de Pesquisa e Extensão da Defesa Civil de Santa Catarina

PARA APROFUNDAR

A Com-VidAção é tema de uma das atividades pedagógicas apresentadas nesta publicação e também no site do Cemaden Educação, disponível em: <http://educacao.cemaden.gov.br/site/activity/NzAwMDAwMDAwNjA=>. Acesso em 02 set. 2021.

Para conhecer mais sobre Educomunicação, acesse o webinário "Educomunicação na Prevenção de Riscos de Desastres", disponível em: < https://www.youtube.com/watch?v=F9EbN4w4B40>. Acesso em 02 set. 2021.

Atividades desenvolvidas nas escolas

Caminhos e sugestões para se trabalhar com ERRD no currículo.

Foto: Débora Olivato

Indicações para o trabalho pedagógico

As atividades sugeridas procuram dialogar com os professores, agentes facilitadores e orientadores junto aos estudantes, que podem relacioná-las com os componentes curriculares. A estrutura dos conteúdos e atividades permite ao estudante ler e interpretar o espaço geográfico, desnaturalizando os desastres e questionando os fatores que os geram. Dessa maneira, as atividades também promovem uma concepção curricular mais crítica, considerando a escola como espaço que potencialmente pode promover o diálogo entre a ciência e os saberes e práticas imersos na cultura local.

Itinerários formativos e disciplinas eletivas

A reestruturação do Ensino Médio (Lei nº 13.415/2017) prevê que 60% do currículo elaborado seja determinado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os 40% restantes podem ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme o interesse do estudante, a relevância para o contexto local e as possibilidades do sistema de ensino. Dessa forma, os estudantes podem traçar o seu **itinerário formativo** com apoio da equipe pedagógica da escola e de acordo com o que prevê o seu PPP.

Para facilitar esses Itinerários formativos, as **disciplinas eletivas** constituem unidades curriculares de livre escolha dos estudantes, com duração de um semestre cada, que lhes possibilitam experimentar diferentes temas, vivências e aprendizagens, de maneira a diversificar e enriquecer o seu Itinerário Formativo. Recomenda-se que sejam construídas pelos professores e escolas, a partir de sugestões dos próprios jovens.

Apesar do seu caráter mais lúdico e prático, é importante que as disciplinas eletivas tenham intencionalidade pedagógica. O foco está em potencializar a formação dos estudantes de forma interdisciplinar e/ou transdisciplinar. As atividades propostas pelo Cemaden Educação encaixam-se na categoria das disciplinas eletivas, especialmente porque estimulam eixos, como a investigação científica, os processos criativos e as mediações e intervenções socioculturais. Vale destacar que

tanto a temática quanto as atividades também podem ser inseridas em projetos pedagógicos disciplinares e interdisciplinares.

Caminhos de criatividade e expansão: propostas de eletivas

Duas iniciativas capitaneadas pelo Cemaden Educação com uma rede de parcerias institucionais propõem a conversão em disciplinas eletivas de algumas atividades largamente testadas em escolas.

Dados à Prova D´Água (inundações, alagamentos e enxurradas) – Este projeto reuniu um conjunto de atividades, dando-lhes nexo e coerência, de forma a serem desenvolvidas nas escolas ao longo do período de um semestre letivo. A disciplina eletiva organiza-se em torno de duas unidades, uma de cunho mais conceitual, em que os/as estudantes tomam contato com noções de conhecimento científico e Ciência Cidadã, além de terem acesso a informações sobre a temática do curso, que são inundações, alagamentos e enxurradas. A unidade 2 dedica-se a atividades práticas, como o mapeamento de riscos, a história oral e a geração de dados com pluviômetros. Os exercícios propostos, entremeados com diversas sugestões de recursos didáticos (vídeos, jogos e dinâmicas de grupo) visam atender a níveis crescentes de complexidade e aprofundamento e podem ser adaptados para distintos públicos.

MAP-FIRE e os incêndios florestais na Amazônia – O projeto MAP-FIRE é desenvolvido por uma equipe internacional de cientistas com escolas da região transfronteiriça de Madre de Dios, no Peru, Acre, no Brasil, e Pando, na Bolívia. O objetivo desta iniciativa é avançar no entendimento dos riscos e impactos de incêndios florestais e construir, em conjunto com a comunidade escolar, estratégias para diminuir a ocorrência de queimadas e incêndios florestais nesta extensa região amazônica. O guia de atividades educacionais MAP-FIRE visa promover a reflexão sobre a capacidade transformadora da produção e disseminação de dados e informações gerados pela comunidade escolar. Os módulos foram estruturados para que os estudantes vivenciem a mesma experiência de um pesquisador na condução de seus estudos: ser introduzido ao tema de pesquisa, realizar coleta e análise de dados e finalmente disseminar os resultados.

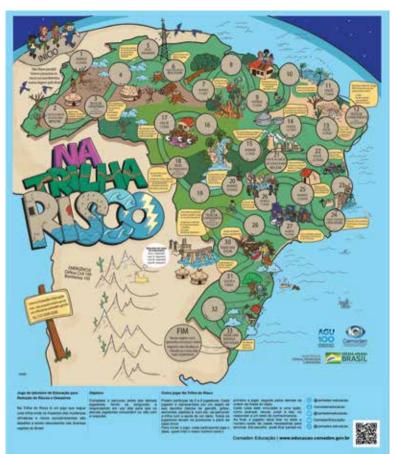
Bacia hidrográfica como unidade temática

Vale salientar que a bacia hidrográfica é a unidade temática em torno da qual todas as demais atividades relacionadas a riscos de desastres podem se desenvolver. Afinal, a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei nº 12.608/2012) prevê a adoção da bacia hidrográfica como unidade de análise das ações de prevenção de desastres relacionados a corpos d'água. Trata-se de importante unidade territorial para planejamento e execução de atividades socioeconômicas, ambientais e também educacionais. Tais abordagens podem ser enriquecidas por meio do desenvolvimento de pesquisas, projetos, materiais de estímulo coletados na internet, trabalhos de campo, produção de maquetes e de mapas digitais e também por meio de palestras e seminários com profissionais de RRD, como especialistas em mudanças climáticas e integrantes da Defesa Civil, por exemplo.

Entender o desastre, eis a questão..

Uma história em quadrinhos sobre o tema desastre e o papel estratégico da juventude na sua prevenção.

Na história, uma cidade de interior é pega desprevenida por uma forte chuva que provoca a cheia do rio e carrega tudo que está à sua beira. A partir do problema, a professora propõe à classe: "vamos conhecer os riscos, construir equipamentos para monitorar, mapear e planejar". Protagonizada por três jovens, toda a equipe de estudantes, a comunidade e a Defesa Civil trabalham juntos e conseguem evitar que um segundo temporal, dessa vez muito mais forte, tenha consequências trágicas.

A narrativa, baseada em histórias reais, constata a relevante participação da escola como "epicentro (de prevenção) de desastres".

Na Trilha do Risco

Um jogo de desafios onde os participantes percorrem trilhas pelos biomas brasileiros e descobrem os impactos das mudanças climáticas, os riscos e as ações de prevenção de desastres nas diversas regiões do país. Disponível no site, o jogo 'Na Trilha do Risco', tem opções para impressão em lona ou papel. Na lona, pode ser impresso no tamanho 5m x 5m ou 3m x 3m, para ser usado como um tabuleiro de chão onde as pessoas são os peões. A opção em papel é para montar um tabuleiro de mesa e os peões podem ser pequenos objetos coloridos. Jogando um dado, a trilha conduz a ações e questões sobre riscos.

Para baixar o jogo clique aqui:

http://educacao.cemaden.gov.br/jogonatrilha

PARA APROFUNDAR

A HQ "*Educação + Participação: equação para redução do risco de desastres socioambientais*" explora a matemática ligada à previsão do tempo. Disponível em: <https://issuu.com/cemadeneducacao/docs/educac__a__o_prevenc__a__o>. ou em <http://educacao.cemaden.gov.br/site/mediaLibrary/NjIwMDAwMDAwMDY3>.Acesso em 06 set.2021.

A Lei nº 13.415/2017, que reestrutura o Ensino Médio, está disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm>. Acesso em 06 set.2021.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, atualizadas pela Resolução CNE nº 03/2018 está disponível em: < https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51281622>. Acesso em 06 set.2021.

Em 2021, o Projeto Dados à Prova D'água desenvolveu o Concurso de Memórias de Alagação/Inundação, com participação dos estados do Acre e de São Paulo, exemplo de participação cidadã na pesquisa. Vídeos produzidos sobre este tema estão disponíveis em: <https://www.youtube.com/channel/UCfOBwCqKK69E0vIZGK2D_8w>. Acesso em 06 set.2021.

Para conhecer mais sobre o Projeto MAP-FIRE, acesse: <http://www.treeslab.org/map-fire.html>. Acesso em 06 set.2021.

Sugestões de atividades e práticas

Como pesquisar o seu lugar. Ideias práticas em http://educacao.cemaden.gov.br.

Foto: Rachel Trajber

Bacia Hidrográfica: unidade de gestão de risco

Bacia hidrográfica é uma região delimitada por um relevo mais elevado, montanhas ou serras, em cujo interior se forma um caminho que a água percorre até os pontos mais baixos, chegando à foz de um rio principal. Segundo a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), o território brasileiro possui 12 regiões hidrográficas e cerca de 70 grandes sub-bacias, cada uma das quais composta por outras bacias menores. Isso quer dizer que todos os municípios pertencem a uma bacia hidrográfica.

Como rios e demais corpos d'água são essenciais para a manutenção da vida em todas as suas formas, reconhecê-los e estudá-los contribui para perceber como influem na transformação do território. As políticas nacionais de Proteção e Defesa Civil e de Recursos Hídricos reconhecem a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento e escala apropriada para execução de atividades sociais, econômicas, ambientais, educacionais e culturais, além, obviamente, das ações de prevenção de desastres. A partir do conhecimento da bacia pode-se evitar desequilíbrios ambientais, reduzir riscos de desastres e melhorar a qualidade de vida.

Onde a escola e o seu entorno se localizam dentro da bacia hidrográfica? O reconhecimento de sua importância para a vida de cada município permite identificar os impactos de um desenvolvimento mal planejado e situações de risco presentes na área da bacia hidrográfica onde o município e a escola se situam.

A bacia hidrográfica vista em diferentes níveis de complexidade

A metodologia de investigação desta atividade combina pesquisa, trabalho de campo, produção de mapa temático e de maquete. São três macro atividades, construídas em níveis crescentes de complexidade, que visam promover o mapeamento da área onde está localizada a escola na bacia hidrográfica, com a espacialização das formas de uso e ocupação do solo, bem como dos riscos socioambientais existentes na área.

Com este trabalho, os/as estudantes exercitam a pesquisa científica a partir da observação dirigida para além da sala de aula, com a oportunidade de contar com o apoio de parcerias com a Defesa Civil, ONGs ou universidade local. Além dos trabalhos em campo, se pode acessar diversos bancos de dados com informações sobre bacias hidrográficas, utilizando Sistemas de Informação

Geográfica (SIG), como o *Google Earth*, por exemplo. Os jovens farão contato com a realidade local e regional por meio de outras fontes, como o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE), o Plano de Bacia Hidrográfica e/ou, em especial, o mapeamento de riscos de desastres da sua região ou mesmo de seu estado.

Ao fim do processo, os/as estudantes divulgam os resultados mais significativos para a sua comunidade, convidam seus familiares e amigos para compartilhar as aprendizagens do estudo do meio com fotos e vídeos. Apresentam os mapas da geolocalização da escola na bacia hidrográfica e das intervenções humanas sobre os corpos d'água. Expõem as áreas de risco de desastres em uma grande maquete que especializa tudo que foi identificado.

PERGUNTAS ORIENTADORAS	Por que o estudo da bacia hidrográfica é importante? Qual a relação entre a bacia onde se situa a escola e a macro bacia hidrográfica de sua região no Brasil? Como as intervenções humanas em pontos da bacia impactam a região? Há riscos de desastres de origem hidrometeorológica na bacia em que o município se situa? Como são tratadas as áreas de entorno dos cursos d'água?
COMPONENTES CURRICULARES	***Linguagens e suas tecnologias:*** produção textual; interpretação de dados gráficos; representação gráfica; representação do ambiente (ilustrações, fotos, vídeos, animações, cartogramas, maquetes). ***Matemática e suas tecnologias:*** ajuste de escalas cartográficas; representação gráfica; teoria dos conjuntos; informática. ***Ciências da Natureza e suas tecnologias:*** ciclos da água; características básicas dos ecossistemas da bacia; biodiversidade; intervenções humanas; estados de conservação e impactos ambientais; fontes de energia; transformação química na natureza (mineração e extrativismo); água (poluição e processos de tratamento). ***Ciências Humanas e Sociais Aplicadas:*** localização espacial; coordenadas geográficas; relevo; evolução e transformação da paisagem e da região (aspectos físicos, ambientais, sociais e culturais); escalas de análise; evolução e transformação da bacia hidrográfica a partir da intervenção humana na região (produção econômica, história, sociedade e cultura).
METODOLOGIA EM DIFERENTES NÍVEIS	(1) Somos parte de qual bacia hidrográfica? (2) Construindo a base cartográfica da bacia hidrográfica. (3) Estudo do meio: riscos ambientais na área da bacia hidrográfica. Contém apoio de informações geoespaciais, mapas e cartas das áreas de riscos da região, fichas e caderno de campo, câmeras fotográficas e materiais para a produção da maquete.

ATIVIDADE COMPLETA DISPONÍVEL EM:
<http://educacao.cemaden.gov.br/baciahidrografica>

Pluviômetros: o monitoramento de chuva D+ ou chuva D-

A falta de chuva (secas, incêndios florestais) ou o seu excesso (enchentes, inundações, alagamentos, enxurradas, deslizamentos) são cada vez mais frequentes e intensos no Brasil e no Planeta. Estamos em tempos de eventos extremos deflagrados por chuva demais ou chuva de menos, que exigem prevenção para que não se tornem desastres. Tais eventos alteram a paisagem e os ecossistemas, além de influírem no cotidiano das pessoas, na mobilidade, na produção de alimentos e de energia, na segurança, no acesso à água limpa, na saúde e no bem-estar das comunidades.

Esta atividade se baseia fortemente na Ciência Cidadã ao tratar do monitoramento participativo da ocorrência - ou não - de chuvas. Isso ocorre mediante a análise dos períodos de duração, da intensidade e da distribuição das chuvas no território formado pela rede observacional da escola. Utiliza-se um sistema colaborativo por meio do qual os dados coletados contribuem significativamente com a ampliação da área de cobertura da rede de observação pluviométrica do Brasil.

Além de fomentar a produção de conhecimentos na escola e o envolvimento dos jovens em ações de autoproteção, a proposta desta atividade é a formação da rede de observação e de coleta de dados de chuvas a partir da instalação de pluviômetros (instrumento meteorológico utilizado para recolher e medir a quantidade de chuvas).

Mudando o foco de "será que vai chover?" para "quanto choveu?"

As ações na escola e na comunidade envolvem a instalação de um pluviômetro semiautomático com uma oficina que ensina a confeccionar pluviômetros artesanais, instalar nas casas em ambiente urbano e rural, georreferenciar e monitorar junto com os/as estudantes. Dessa maneira, cada equipamento se torna um ponto da rede observacional, que demarca o território monitorado e possibilita a observação da dinâmica e da variação das chuvas em cada local.

A leitura diária dos dados dos pluviômetros pelos/as estudantes apoia o monitoramento das chuvas ao fornecer dados de água precipitada e acumulada ao longo de um período de tempo. Isso permite que se façam comparações (entre diferentes locais no mesmo município, entre meses ou até décadas, estações do ano) para conhecimento das variações e mudanças hidrometeorológicas e até geológicas.

Como resultados desse processo de monitoramento, os/as estudantes podem elaborar relatórios e vídeos documentando as atividades realizadas, produzir mapas com a indicação da localização da escola e dos pluviômetros instalados e monitorados, registrar a ocorrência de eventos atípicos e comunicar diariamente seus dados ao Cemaden por meio de um aplicativo de celular.

PERGUNTAS ORIENTADORAS	1. Por que é importante saber o quanto choveu ou há quanto tempo não chove? 2. Como se observa, mensura e comunica o volume de chuvas no território da comunidade escolar?
COMPONENTES CURRICULARES	***Linguagens e suas tecnologias:*** Análise comparativa da diversidade de gêneros; pesquisa de registros sobre desastres existentes em textos jornalísticos, científicos e literários. ***Matemática e suas tecnologias:*** Uso de instrumentais matemáticos em procedimentos de quantificação e análise; elaboração e interpretação de gráficos e tabelas; conversão de escalas e unidades de medidas e apresentação dos dados, resolução de problemas. ***Ciências da Natureza e suas tecnologias:*** Estados físicos da água e suas reações químicas (efeito estufa, chuva ácida); compreensão do uso de dados; conceitos de mudanças climáticas (clima, aquecimento global, efeito estufa); impactos das atividades econômicas sobre os ecossistemas e sobre a sustentação da vida no Planeta. ***Ciências Humanas e Sociais Aplicadas:*** Localização das cidades; coordenadas geográficas; ocupação do território; relevo; condições climáticas e suas consequências ambientais e sociais; previsão do tempo; vulnerabilidade socioambiental.
NÍVEIS DA ATIVIDADE	1. Descubra a importância do pluviômetro 2. Localize os pluviômetros do seu município 3. Redes de observação, monitoramento de chuvas e alertas de desastres.
INSUMOS	Pluviômetro semiautomático e pluviômetros artesanais (de garrafas PET) para formação da rede de observação. Telefones celulares para acesso à internet (aplicativo Dados à prova d'água).
REFERÊNCIAS	Esta atividade tem diversos arquivos para serem baixados no *site* do Cemaden Educação

ATIVIDADE COMPLETA DISPONÍVEL EM:
<http://educacao.cemaden.gov.br/pluviômetros>

A Com-VidAção veio para transformar

A Comissão de Prevenção de Desastres e Proteção da Vida (Com-VidAção) é um grupo de pessoas motivado em pesquisar e mitigar os riscos socioambientais do lugar onde vivem, por meio de ações de pesquisa e intervenção. É também um espaço de aprendizagem permanente e educação ao longo da vida que reúne pessoas de diversas faixas etárias. Uma comissão formada de turmas com convidados das comunidades, escolas e parceiros externos, principalmente a Defesa Civil e bombeiros – pessoas de órgãos públicos, instituições privadas e quem estiver interessado/a em apoiar.

Esta organização tem como princípios: (1) jovem educa jovem; (2) aprendizagem entre pares; (3) uma geração aprende com a outra; (4) lideradas por jovens estudantes; (5) conhecimentos para ajudar na prevenção de riscos. E a atividade pretende fomentar a criação de Com-VidAção, sensibilizando a juventude para a participação ativa na redução de riscos de desastres e potencializando a capacidade transformadora que tem uma comunidade unida.

Oficina de Futuro para uma comissão atuante

A criação da Com-VidAção envolve dois momentos. O primeiro refere-se à reunião para criar um grupo que dialogue, definindo seus objetivos e suas regras de funcionamento, bem como os papéis e funções de cada pessoa. Este é também um momento destinado a estabelecer um acordo de convivência entre os integrantes do grupo e destes com as demais pessoas e instituições parceiras.

O segundo momento refere-se a planejar ações voltadas a definir um projeto comum que ajude a melhorar o dia a dia da escola e da comunidade. Para isso, lança-se mão da **Oficina de Futuro**, uma técnica de planejamento participativo utilizada para o levantamento das potencialidades e das vulnerabilidades da comunidade escolar frente aos seus riscos socioambientais.

Nesta oficina os participantes expressam seus sonhos e projetos de intervenção na escola e/ou no bairro para a prevenção de riscos e desastres, e consequentemente, para a melhoria da qualidade de vida. A Oficina de Futuro é dividida em três partes: (1) Árvore dos sonhos, (2) Caminho das pedras; (3) Ponte das ações.

PERGUNTAS ORIENTADORAS	1. Para que serve a Com-VidAção na nossa escola? 2. Como deve ser organizada a Com-VidAção? 3. Quais são os acordos para a entrada e a saída de pessoas da Com-VidAção? 4. Quais são as responsabilidades e a forma de funcionamento da Com-VidAção? 5. Como o trabalho será repartido entre os participantes?
COMPONENTES CURRICULARES	Atividade atende a competências gerais da BNCC para o Ensino Médio, exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação; agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade e resiliência, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. ***Linguagens e suas tecnologias:*** participar de reuniões na escola exercitando a escuta atenta, respeitando seu turno e tempo de fala, posicionando-se de forma fundamentada, respeitosa e ética diante da apresentação de propostas e defesas de opiniões; relacionar textos e documentos legais e normativos que envolvam a definição de direitos e deveres; engajar-se na busca de solução para problemas que envolvam a coletividade, como forma de fomentar os princípios democráticos e uma atuação pautada pela ética da responsabilidade, pelo consumo consciente e pela consciência socioambiental. ***Ciências Humanas e Sociais Aplicadas:*** Pesquisar, produzir e compartilhar os conhecimentos sobre o seu local utilizando as atividades propostas pelo Cemaden Educação; participar do debate público de forma crítica, respeitando diferentes posições e fazendo escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
METODOLOGIA EM DIFERENTES NÍVEIS	As atividades propostas estão organizadas em duas etapas: (1) Como realizar a primeira reunião da Com-VidAção e o Acordo de Convivência; (2) Oficina de Futuro: planejando participativamente o futuro.

ATIVIDADE COMPLETA DISPONÍVEL EM:
‹http://educacao.cemaden.gov.br/convidacao›

Cartografia Social: espacialização dos riscos socioambientais

A cartografia social é usada para entender e dialogar sobre os riscos socioambientais da localidade. Esta atividade possibilita a construção de mapas participativos pelas pessoas da comunidade, favorece o diálogo entre elas e incentiva a reflexão sobre as potencialidades e as fragilidades do lugar onde vivem. Trata-se de um recurso que permite reunir conhecimentos socioambientais e percepções de risco junto com os moradores de um local, ao representá-los em base cartográfica.

A ideia é as pessoas dialogarem sobre os riscos existentes nos espaços de suas vidas cotidianas. Para isso é necessária uma base cartográfica, que pode ser um mapa, uma imagem de satélite, ou um simples croqui desenhado à mão. Em torno desse mapa é possível identificar quais os lugares mais seguros do bairro, da escola e da comunidade, assim como traçar rotas de fuga em situações de desastres. Dá também para reconhecer quais são os grupos mais vulneráveis da comunidade e onde esses grupos se encontram no espaço da cidade: creches, casas de idosos, pessoas com deficiência, entre outros.

Pretende-se, com esta atividade, estimular estudantes e comunidades a refletir sobre os riscos socioambientais existentes no local, bem como exercitar formas de espacializar seus conhecimentos e percepções em base cartográfica, bem como ponderar sobre estratégias de prevenção de desastres.

Aprender fazendo

A proposta desta atividade permite uma aprendizagem significativa, com apoio e tutoria do/a professor/a ao promover uma oficina de Cartografia Social envolvendo também a comunidade local. Inicialmente os/as estudantes serão preparados na escola a orientarem a comunidade em um diagnóstico participativo do espaço vivido, com base na metodologia do "aprender fazendo". Isso implica a realização de uma oficina interna, em que vivenciarão tudo o que posteriormente irão reproduzir com a comunidade.

A utilização de mapas e/ou imagens de satélite é interessante por usar as tecnologias de informação e comunicação para representar a percepção das áreas de riscos socioambientais, bem como a espacialização de elementos estratégicos na prevenção de desastres. Os resultados da Cartografia Social de cada localidade com mapas mais completos da percepção de riscos, legendas, assim como um texto que aponte as estratégias de prevenção de riscos produzidas pelo coletivo podem ser registradas e compartilhadas com a comunidade e outras escolas que participam do Cemaden Educação. Sugere-se uma apresentação elaborada, utilizando o computador (Power Point, Canvas ou outro) ou mesmo um vídeo do processo experienciado.

PERGUNTAS ORIENTADORAS	1. Qual será a percepção de risco socioambiental pela comunidade? 2. O mapeamento de riscos socioambientais da comunidade pode ser comparado com o elaborado por especialistas da área? 3. Os estudantes, junto com a comunidade, podem construir estratégias de prevenção e redução dos riscos de desastres?
COMPONENTES CURRICULARES	***Ciências Humanas e Sociais Aplicadas:*** relações entre conservação e degradação dos ambientes naturais. Escala, dinâmica e formas de controle preventivo dos impactos tecnológicos e econômicos sobre a natureza. Cartografia: produção de mapa temático em grande escala (ex.1:2.500, 1:5.000). Percepção e conhecimento acumulado das pessoas sobre o espaço e a história local. Sistematização com linguagem gráfica. ***Ciências da Natureza e suas tecnologias:*** dinâmica dos ecossistemas, desequilíbrios ambientais e estratégias para resolvê-los. ***Linguagens e suas tecnologias:*** leitura e interpretação de textos, de símbolos gráficos, de linguagem cartográfica e produção de símbolos pictóricos. ***Matemática e suas tecnologias:*** raciocínio espacial por meio de construções e formas; noções de variação de grandezas para compreensão da realidade.
METODOLOGIA EM DIFERENTES NÍVEIS	Atividades desenvolvidas em distintos e crescentes níveis de complexidade: 1. Mapas de riscos de desastres; 2. Cartografia: a busca e leitura do mapa do nosso pedaço; 3. Produção do mapa de percepção de riscos ambientais da localidade.
INSUMOS	Internet para visualização geoespacial (exemplo, Google Earth) com imagem de satélite da localidade, ou pode ser mapa de ruas. Plástico transparente, fita adesiva, canetas ou lápis coloridos, régua. Opcional: etiquetas coloridas, fotografias de elementos da paisagem.

ATIVIDADE COMPLETA DISPONÍVEL EM:

<http://educacao.cemaden.gov.br/cartografia>

História oral: os desastres na voz de quem já viu de perto

Esta é uma atividade de história viva, que revela as diferentes experiências, visões, memórias e formas de perceber os desastres no tempo e no espaço. A atividade propõe a coleta de testemunhos de inundações, enchentes, deslizamentos, secas, que ocorreram no município, no bairro ou na comunidade. Trata-se de uma forma de registrar e preservar memórias de pessoas de diferentes idades e experiências que interagem sobre as mudanças socioambientais ocorridas ao longo do tempo em seu território.

A intergeracionalidade torna possível o sentimento de pertencimento à comunidade, além de identificar saberes e percepções da população local sobre as mudanças socioambientais existentes capazes de produzir e reduzir os desastres.

Metodologia do "olho no olho" de História Oral

A entrevista é o ponto central desta atividade e envolve três elementos: entrevistador/a, entrevistado/a e material de gravação.

Entrevistada/o – A pessoa entrevistada é aquela que possui vivência com algum desastre: alguém em relação direta com o rio ou outro corpo d'água do local, que more onde ocorreu um deslizamento de encosta ou que tenha acompanhado alguma forte estiagem. Às vezes são pessoas que podem não ter frequentado escola, mas que possuem excelente memória e são contadoras de estórias natas, além de profundas observadoras da paisagem, da sociedade e da vida. Tais pessoas garantem ótimas entrevistas.

Entrevistador/a – Tem que ouvir com respeito, deixando que as histórias apareçam de maneira descontraída, sem exigir muita precisão nas datas, nos nomes, nos locais. É importante deixar a pessoa falar. Caso seja necessária alguma intervenção para garantir informações importantes, vale perguntar com delicadeza, sem interromper demais, mantendo sempre o foco no tema da atividade.

Gravação e roteiro – A entrevista pode ser registrada em fotos e também gravada em áudio, em vídeo, e é importante seja realizada em local tranquilo, sem barulho e sem fontes de distração.

Para garantir a desenvoltura da entrevista, vale uma preparação prévia, facilitada pelo roteiro da entrevista. O roteiro ajuda a direcionar as questões para o clima, o meio ambiente, captando as memórias da pessoa entrevistada sobre os eventos do passado, suas percepções do risco, as ações e reações durante um evento extremo.

ROTEIRO COM PERGUNTAS ORIENTADORAS	1. A paisagem mudou muito com o passar do tempo? 2. Como as pessoas previam os desastres? 3. Como podemos aprender com o passado na construção do futuro? 4. De que forma o convívio com os elementos da natureza (terra, água, chuva, vento) é diferente de como era no passado?
COMPONENTES CURRICULARES	***Linguagens e suas tecnologias:*** Produção de roteiros; uso de tecnologias digitais (áudio e vídeo); escuta e interpretação de narrativas; relação entre diferentes áreas do saber na interpretação de narrativas; transcrição das entrevistas e produção textual; formas de representação da atividade (ilustrações, fotos, vídeos, animações, cartografia, jornal, exposição do projeto). ***Ciências da Natureza e suas tecnologias:*** Evolução e características dos ecossistemas; importância da biodiversidade para preservação da vida; intervenções humanas no ambiente; estados de conservação, impactos ambientais. ***Ciências Humanas e Sociais Aplicadas:*** Relações entre condições do meio e intervenção humana; interpretação das diferentes escalas de tempo para descrição de transformações antrópicas que intensificam alterações climáticas globais e desastres locais; identidade, memória e pertencimento; memória ambiental; história dos desastres ocorridos na região; percepção dos riscos e qualidade de vida; desafios sociais, políticos e econômicos enfrentados pelas sociedades contemporâneas; consequências do avanço tecnológico para a vida no planeta; solidariedade e liberdade, moral e ética; metodologia de trabalho de campo.
METODOLOGIA DE HISTÓRIA ORAL	*1. Preparação*: elaboração de roteiro, agendamento de entrevistas; *2. Realização*: momento da entrevista; transcrição das gravações, contato com entrevistados/as para revisão do que foi transcrito; *3. Exposição dos resultados*: divulgação dos textos, vídeos e fotos resultantes do trabalho.
MATERIAIS NECESSÁRIOS	Filmadora ou gravador; equipamento para armazenagem da entrevista (*pendrive*, HD externo); caderno de campo; termo de cessão de direitos de uso de imagem.

ATIVIDADE COMPLETA DISPONÍVEL EM:

<http://educacao.cemaden.gov.br/historiaoral>

A terra desliza

Movimentos de massa envolvem diferentes processos que indicam situações diferenciadas: deslizamento de encosta, ruptura de talude, queda de barreiras/blocos/rochas... De acordo com as Nações Unidas, os movimentos de massa estão entre os fenômenos que causam maior impacto financeiro e mortes no mundo. O Brasil é considerado muito suscetível, devido ao clima marcado por períodos de chuvas intensas em regiões com serras, morros e montanhas. Nas cidades, os movimentos de massa tomam proporções catastróficas por causa das atividades humanas, como construções em encostas, cortes em talude, aterros, depósitos de lixo, modificações na drenagem, desmatamentos.

Esta atividade se propõe a desvendar como acontecem os movimentos de massa e atuar na prevenção/redução de riscos de desastres nas comunidades. Os/as estudantes aprendem a interpretar sinais, fenômenos e impactos ligados a movimentos de massa para a prevenção de desastres junto com as comunidades. Além disso, tornam-se aptos a coletar dados hidrometeorológicos (com uso de pluviômetros), assim como a conhecer características físicas locais de uso e ocupação do solo relevantes para o monitoramento de riscos. Em contato constante com a Defesa Civil do município e o Cemaden, o monitoramento local contribui para a realização de intervenções preventivas e para a preparação das comunidades.

Incentivo à investigação

Relacionada diretamente com a atividade *Pluviômetros: monitoramento e alertas de chuvas*, essa proposta desenvolve dois tipos de observações, em que os/as estudantes se tornam pesquisadores/as e "detetives", realizando:

- *Pesquisas de ciências, social e de linguagens*, com experimentos práticos em ciências, especialmente de geologia, além de abordagens sociais e de linguagens, explorando memórias e percepções sobre o tema em distintos meios de comunicação;
- *Detetives de sinais e de monitoramento*, com observação e percepção de sinais de mudança na paisagem, bem como monitoramento, coleta e comparação de dados de chuva com o uso de pluviômetros.

PERGUNTAS ORIENTADORAS	1. Quais elementos colaboram para a ocorrência do deslizamento? 2. Por que nos centros urbanos os movimentos de massa tomam proporções catastróficas?
COMPONENTES CURRICULARES	***Linguagens e suas tecnologias:*** Atividades linguísticas e discursivas sobre o tema; pesquisa de ocorrências de movimento de massa em meios de comunicação, publicações de difusão científica, literatura e outras formas discursivas; educomunicação. ***Matemática e suas tecnologias:*** Noções de medição, uso de instrumentais matemáticos em procedimentos de quantificação e análise; elaboração e interpretação de gráficos e tabelas; resolução de problemas. ***Ciências da Natureza e suas tecnologias:*** Elementos químicos presentes no solo; tipos de solos e suas relações com a água; conversão de escalas e unidades de medidas; massas moleculares de reagentes e produtos relacionadas a massas mensuráveis; lei da gravidade; relação entre as leis de Newton e as leis de ciência de solos, análise dos locais com descarte inadequado de resíduos; movimentos que se realizam no dia a dia e as grandezas relevantes que os caracterizam; relação entre as atividades econômicas e as alterações nos ecossistemas; análise crítica do desenvolvimento insustentável e de saúde nas regiões brasileiras com base no acesso ao saneamento básico. ***Ciências Humanas e Sociais Aplicadas:*** Formação histórica dos desastres; instrumentos para ordenar os eventos históricos, relacionando-os a fatores geográficos, econômicos, políticos e culturais; fenômenos e desastres histórico-sociais nas dimensões temporais e espaciais; padrões de desenvolvimento econômico e social associados à prevenção de riscos; dados e informações para tomar decisões com vistas à redução de vulnerabilidades e prevenção de situações de risco socioambiental.
METODOLOGIA EM DIFERENTES NÍVEIS	As atividades propostas estão organizadas em três níveis com crescente nível de complexidade: (1) Descubra se existem deslizamentos de terra em seu município; (2) Pesquisa de ciências: castelo de areia; (3) Planilhas de observação..

ATIVIDADE COMPLETA DISPONÍVEL EM:

<http://educacao.cemaden.gov.br/aterradesliza>

Nossa escola é vulnerável? Avaliação de ameaças e riscos estruturais

Algumas vezes, a escola situa-se em área de risco. Outras vezes, a sua própria estrutura física e a dinâmica socioambiental do entorno apresentam riscos que, se não forem tratados adequadamente, podem provocar tragédias. Com o tema de vulnerabilidade da escola amplia-se a reflexão sobre os conceitos de ameaça, risco, vulnerabilidade, resiliência e desastre, trazendo-os para o cotidiano do ambiente escolar. Vale salientar que as escolas abrigam um dos segmentos mais vulneráveis da população: crianças e adolescentes. Daí a importância da detecção precoce de possíveis ameaças e riscos em suas dependências.

Esta atividade visa ampliar a compreensão de conceitos relacionados à gestão de riscos de desastres na escola, integrando novos conhecimentos sobre o tema a partir da percepção da vulnerabilidade socioambiental da comunidade escolar. Pretende também envolver os/as estudantes com metodologias que incentivam a capacidade de observação e a análise de ameaças externas e internas que se encontram em interação com o espaço escolar.

Por meio de um conjunto de exercícios e práticas, a atividade possibilita a criação de estratégias voltadas para a redução das vulnerabilidades e dos riscos estruturais dos prédios e edificações. Embora focalize a escola, ela tem potencial para promover iniciativas de pesquisa em outros espaços urbanos (creches e repartições públicas), bem como em residências.

Exercícios que fazem pensar

De forma divertida, os/as estudantes realizam exercícios que fazem pensar não somente no âmbito teórico das relações entre ameaças, riscos e vulnerabilidades, mas sugerem práticas que orientam a avaliação, debates e a sistematização das descobertas. Utilizam-se, para isso, ferramentas da matemática, da lógica e de linguagem, bem como recursos digitais, como tabelas e mapas.

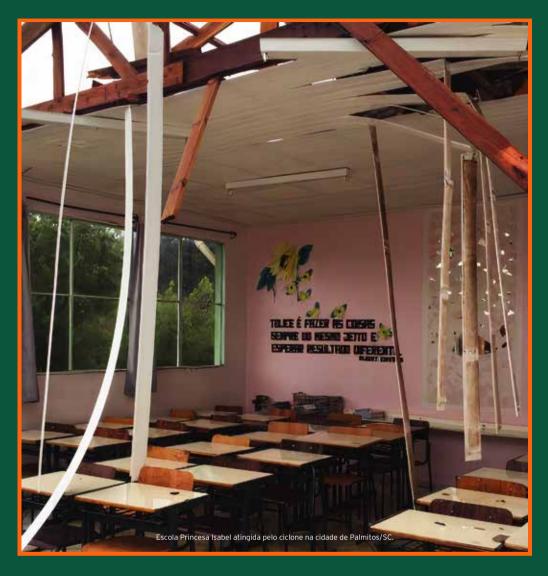
São trabalhados os conceitos de valor qualitativo e valor quantitativo, que estimulam a percepção e o raciocínio lógico dos estudantes. Os exercícios propostos de transformação de qualidades em quantidades permitem aplicar operações aritméticas sobre valores de percepção humana (sentimentos, observações, reflexões etc). Com eles, pode-se também vivenciar o sentido da matemática na resolução de questões da realidade cotidiana em termos mais práticos do que abstratos.

A sugestão é de que os resultados obtidos sejam apresentados para a comunidade escolar em um encontro da Com-VidAção (*veja Atividade 4*). Pode-se promover, por exemplo, um debate sobre iniciativas práticas para diminuição dos riscos, que sejam encaminhadas às autoridades competentes. A partir de propostas de políticas públicas e intervenções transformadoras, estudantes podem contribuir ativamente para a melhoria da qualidade de vida do município.

PERGUNTAS ORIENTADORAS	1. Será que a nossa escola é segura e resiliente? 2. Como é percebido o risco socioambiental pela comunidade escolar? 3. É possível elaborar propostas para diminuir os riscos estruturais das edificações no município?
COMPONENTES CURRICULARES	***Matemática e suas tecnologias:*** Valor qualitativo e valor quantitativo; Geometria: equação fundamental da reta; quantificações métricas como apoio à compreensão da magnitude de um fenômeno natural potencialmente perigoso; coleta e sistematização de dados em planilhas padronizadas. ***Linguagens e suas tecnologias:*** Comunicação oral e escrita na descrição de percepções particulares e coletivas do entorno físico e social experimentado; produção, leitura e interpretação de textos combinados com símbolos gráficos; argumentação, debate e elaboração de projetos; produção, leitura e interpretação de símbolos; composição de representações pictóricas da realidade experimentada; comunicação por meio de linguagem gráfica, em especial mapas e croquis. ***Ciências Humanas e Sociais Aplicadas:*** Conceitos e componentes dos riscos socioambientais; estruturas e formas da Terra: relevo, agentes internos (os movimentos da crosta) e agentes externos (clima e intemperismo) da modelagem da superfície; interações sociedade-natureza; políticas públicas para a prevenção de riscos de desastres. ***Ciências da Natureza e suas tecnologias:*** Organização e dinâmica dos ecossistemas; causas de desequilíbrios ambientais e suas consequências; estratégias para restaurar o equilíbrio sociedade-natureza.
NÍVEIS DA ATIVIDADE	Esta atividade é desenvolvida em níveis crescentes de complexidade: (1) Um olhar cuidadoso para os riscos da escola; (2) Avaliando a ameaça externa; (3) Valorando os riscos internos da sua escola; (4) Diálogos para reduzir os riscos de desastres na escola.
MATERIAIS NECESSÁRIOS	Cartolina para a elaboração de croquis, lápis de cor, tabelas e quadros de observação impressos.
SUBSÍDIOS	Conceitos sobre desastres, tabelas e exercícios de geometria subsidiam a atividade

ATIVIDADE COMPLETA DISPONÍVEL EM:

<http://educacao.cemaden.gov.br/escolavulneravel>

Escola Princesa Isabel atingida pelo ciclone na cidade de Palmitos/SC.

Vivemos em um mundo com crescentes riscos, da pandemia às mudanças climáticas.

Como a educação pode mobilizar comunidades de aprendizagem que saibam perceber, prevenir e reduzir os riscos de desastres?

Nesta obra, professores, estudantes, Defesa Civil, agentes de saúde e cada pessoa da comunidade pode participar de ações para a construção de um planeta sustentável e resiliente.